

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES ET DES ARTS.

REGISTRE

des

PROCÈS-VERBAUX ET RAPPORTS


de la

Classe des Sciences Physiques et Mathématiques.



ANNÉE 1813.

INSTITUT. TOME V. II^e PARTIE.



REGISTRE

des

Séances de la Classe des Sciences Physiques et Mathématiques.

SÉANCE DU LUNDI 4 JANVIER 1813. (SÉANCE PUBLIQUE)

1

Voyez le Registre des Assemblées générales et publiques.

SÉANCE DU LUNDI 11 JANVIER 1813.

2

A laquelle ont assisté MM. Gay-Lussac, Guyton-Morveau, Geoffroy-Saint Hilaire, Burckhardt, Percy, Arago, Desmarest, Périer, Parmentier, Biot, Tenon, Cuvier, Charles, Bossut, Rochon, Thouin, Carnot, Cassini, Deyeux, Vauquelin, Thenard, Tessier, Lalande Neveu, de Lamarck, Poisson, Sané, Bouvard, Haüy, Rossel, de Beauvois, Levêque, Buache, Legendre, Mirbel, Lefèvre-Gineau, Labbilardière, Richard, Hallé, Olivier, Sage, Huzard, Pelletan, Lacroix, Silvestre, de Jussieu, Pinel Prony, Delambre, Bosc, Lelièvre, Hallé, Chaptal, Deschamps.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

M. Stanislas Gilibert fait hommage à la Classe de sa *Monographie de Pemphigus*, ou *Traité de la maladie vésiculaire*.

M. Pinel pour un compte verbal.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur qui transmet un Mémoire de M. Laville, pour diriger les ballons, avec invitation à la Classe de le faire examiner et de prononcer sur ce projet.

MM. Charles et Lefèvre-Gineau sont nommés Commissaires.

M. Tenon donne des nouvelles de M. Messier qui a été attaqué d'une hémiplegie. Il va un peu mieux.

On lit une lettre de M. Curaudeau sur le *Gaz am-*

moniac. Renvoyé à la Commission.

M. Halma présente le premier volume de sa traduction de l'*Astronomie de Ptolémée*.

M. Delambre pour un compte verbal.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Annales de Chimie;

Compte rendu des travaux de la Société d'Agriculture du Département de la Marne;

Du magnétisme animal et de ses partisans, par M. de Montègre.

On lit une lettre de M. John Stanhope qui demande que l'Institut s'intéresse à lui faire obtenir la permission de faire son voyage en Grèce.

MM. Cassini, Biot et les Secrétaires se joindront à la Commission nommée par la Classe d'Histoire et de Littérature ancienne.

M. le Baron de Moll fait ses remerciements à la Classe qui l'a nommé son Correspondant.

La Classe va au scrutin pour la nomination d'un Vice-Président.

Au troisième tour de scrutin, M. Lefèvre-Gineau obtient la majorité absolue; il est proclamé Vice-Président.

La Classe va au scrutin pour un Membre de la Commission administrative en remplacement de M. Bosc qui ne peut être réélu.

M. Huzard obtient la majorité; il est proclamé Membre de la Commission.

M. Dulong lit un Mémoire sur l'*Acide muriatique oxygéné*.

MM. Berthollet et Thenard, Commissaires.

M. Thilorier lit un Mémoire intitulé: *Influence du calorique dans la réflexion de la lumière*.

MM. Delambre, Biot et Arago, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 18 JANVIER 1813.

3

A laquelle ont assisté MM. Huzard, Bosc, Biot, Cassini, Charles, Rochon, de Beauvois, Guyton de Morveau, Lefèvre-Gineau, Deyeux, Desfontaines, Arago, Gay-Lussac, Desmarest, Olivier, Thenard, de Lamarck, Sané, Parmentier, Burckhardt, Pinel, Bossut, Carnot, Richard, Mirbel, Tenon, Thouin, Périer, Rossel, Bouvard, Berthollet, Levêque, Hallé, Tessier, Deschamps, Poisson, Vauquelin, Lahillardière, Beauteemps-Beaupré, Monge, Buache, Chaptal, Laplace, Pelletan, Lacroix, de Jussieu, Delambre, Lalande Neveu, Legendre, Cuvier, Percy, Silvestre, Lelièvre, Sage.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Mémoire sur la gyrogonite, par M. Desmarest fils.

M. Cuvier en fera un Rapport verbal.

Établissement des radeaux plongeurs pour le remontage des bateaux de Givors à Lyon;

Journal des mines, Octobre 1812;

Journal de botanique, Janvier 1813.

Le Colonel Grobert annonce des *Recherches sur la possibilité d'un moyen d'augmenter l'effet utile d'une machine sans rien emprunter au moteur*.

M. Tenon rend compte des améliorations éprouvées par M. Messier dans l'état de sa santé.

MM. Pelletan, Cuvier et Pinel font le Rapport suivant du Mémoire de M. Magendie, sur les *Organes de l'absorption dans les Mammifères*:

« Nous avons été chargés, MM. Cuvier, Pelletan, Portal et moi, de lui rendre compte des objets conte-

nus dans ce Mémoire dont le but est de rechercher si, dans quelques cas particuliers, les extrémités des veines ne sont pas douées d'une propriété absorbante, comme le sont en général les extrémités des vaisseaux lymphatiques.

« Nous ferons d'abord remarquer que, dans un autre Mémoire antérieur et lu dans une des Séances de la Classe en 1809, MM. Magendie et Delisle s'étaient proposé de faire connaître l'action particulière de quelques végétaux vénéneux sur la moelle épinière. Ils avaient fait surtout plusieurs expériences avec l'extrait de la plante nommée *Upas tienté* par les habitants de Java et de Bornéo, qui s'en servent pour empoisonner leurs flèches. Nous ne reviendrons pas sur les détails renfermés dans ce premier Mémoire, et nous rappellerons seulement que dans une de ces expériences, après avoir introduit dans l'intérieur des muscles de la cuisse d'un chien un peu d'extrait de ce poison végétal, l'animal avait paru pendant trois minutes peu affecté de sa blessure, qu'il en était résulté des contractions convulsives de tous les muscles du corps, qu'il s'était manifesté ensuite des alternatives de redressement de la colonne vertébrale et d'asphyxie; qu'enfin les effets du poison ayant augmenté peu à

peu, il s'était déclaré un tétanos, c'est-à-dire une raideur et une immobilité complète du tronc, de la colonne vertébrale et des membres, qui fit périr l'animal dans cinq minutes à dater du commencement de l'expérience.

« Dans le second Mémoire lu par M. Magendie à la Classe, et dont nous avons à rendre compte, il a envisagé le résultat de ses nouvelles expériences sous un nouveau point de vue. Témoin de la promptitude avec laquelle les substances vénéneuses étaient absorbées et transmises dans le système sanguin, il a regardé comme difficile à concevoir que l'absorption fût opérée seulement par le système lymphatique suivant l'opinion généralement reçue des anatomistes, et il s'est proposé d'examiner si d'après un grand nombre de faits on ne devait point admettre que l'absorption était aussi quelquefois opérée par les veines sanguines, en réfléchissant surtout à sa rapidité, malgré la faiblesse et la lenteur d'action des vaisseaux lymphatiques, et en se rappelant d'ailleurs les obstacles que produit la voie tortueuse et difficile qu'offrent les glandes. Mais, ajoute M. Magendie, la propriété absorbante des vaisseaux lymphatiques a été si généralement adoptée, un si grand nombre de faits tendent tellement à la confirmer, qu'on n'ose point dire ouvertement qu'elle manque d'exactitude, mais seulement qu'elle n'est point admissible dans toutes les circonstances. Ce n'était encore là que des probabilités et il fallait recourir à des expériences directes; or, on avait déjà appris par des observations de Duverney et de Flandrin, que dans quelques cas le conduit thorachique pouvait cesser de verser le chyle dans la veine sous-clavière sans faire périr l'animal. On avait reconnu d'un autre côté que d'autres animaux étaient morts à la suite de la ligature du même conduit thorachique et on ignorait entièrement la cause de ces différents résultats.

« Ce fut pour dissiper cette incertitude que M. Dupuytren avait déjà entrepris une suite de nouvelles expériences. Il avait lié le conduit thorachique de plusieurs chevaux; quelques uns n'avaient survécu que cinq à six jours à cette ligature; d'autres avaient conservé toute l'apparence de la santé, et, dans ce dernier cas, comment admettre que les vaisseaux lymphatiques étaient la seule voie de l'absorption du chyle? Pour remonter à l'origine de ces variétés, cet habile anatomiste avait examiné avec soin l'état des parties des animaux qui n'avaient survécu que cinq à six jours après la ligature, et il avait reconnu qu'on ne pouvait alors faire passer aucune substance injectée de la partie inférieure du canal dans la veine sous-clavière et il en concluait que le chyle avait cessé alors d'être versé dans le système veineux aussitôt après la ligature. Au contraire, dans les animaux qui

avaient survécu au même procédé, il avait été toujours facile de faire parvenir toute espèce de liquide de la partie inférieure du conduit thorachique à la veine sous-clavière, par des moyens nombreux de communication que formaient entre ces deux points des vaisseaux lymphatiques placés dans les médiastin antérieur et postérieur et ce dernier fait fut une fois constaté en présence de M. Magendie. La question de l'absorption veineuse n'avait donc été nullement éclaircie par ces expériences, et c'est ce qui déterminait ce dernier à en tenter de nouvelles avec l'upastienté, dont les effets sont si marqués, même à la dose de deux centigrammes, qu'on ne saurait les méconnaître.

« Les auteurs du Mémoire, car M. Magendie paraît avoir associé M. Delisle à ses recherches, ont procédé alors d'une manière plus directe. Ils ont commencé d'abord par lier le conduit thorachique d'un chien avant d'injecter le venin dans une autre partie de son corps, pour juger si sa transmission serait interrompue par cette seule circonstance et pour rendre plus probable une communication directe avec le système veineux. C'est ainsi qu'on a introduit dans le péritoine une dissolution de l'extrait du poison et que les effets en ont été aussi prompts que si le conduit thorachique n'eût point été lié. Cette expérience a été variée sur divers animaux et le poison a été introduit tour à tour dans la cavité de la plèvre, dans l'estomac, le tube intestinal, les muscles de la cuisse etc., et la mort de l'animal a été, dans ces divers cas, aussi rapide que si le conduit thorachique n'eût point été lié. Il a fallu alors convenir qu'on ne pouvait tirer aucune induction exacte de ces faits, puisque le conduit thorachique pouvait n'être point le seul moyen de communication entre les vaisseaux lymphatiques et le système veineux, puisqu'il existe souvent un second conduit thorachique au côté gauche, que d'autres fois de gros troncs de vaisseaux lymphatiques s'ouvraient isolément dans les veines sous-clavières, et que plus souvent encore le conduit du chyle avait plusieurs débouchés dans la veine où il se termine. Il fallut donc recourir à d'autres tentatives pour donner lieu à des résultats moins équivoques.

« C'est dans cette vue qu'on fit l'expérience suivante: On fit une incision à l'abdomen d'un chien après lui avoir fait manger sept heures avant une grande quantité de viande pour rendre les vaisseaux lymphatiques abdominaux plus apparents, et, à travers la partie incisée, on tira au dehors une anse d'un intestin grêle sur laquelle on pratiqua deux ligatures à quatre décimètres de distance. On coupa la partie des vaisseaux lymphatiques interceptée entre les deux ligatures, et on mit un grand soin dans cette partie de l'expérience pour s'assurer que l'anse d'intestin sortie de l'abdo-

men n'avait plus de communication avec le reste du corps par les vaisseaux lymphatiques. Cinq artères et cinq veines mésentériques se rendaient à la portion d'intestin comprise entre les deux ligatures; quatre de ces artères et de ces veines furent liées et coupées de la même manière que les lymphatiques, et les deux extrémités de l'anse intestinale furent coupées et séparées entièrement du reste de l'intestin grêle. On obtint ainsi une portion d'intestin longue de quatre décimètres, qui ne communiquait plus avec le reste du corps que par une artère et une veine mésentérique. Ces vaisseaux furent isolés dans une longueur de quatre travers de doigt, et on avait eu même la précaution d'enlever la tunique celluleuse où des vaisseaux lymphatiques auraient pu rester cachés.

« Il ne restait plus alors pour obtenir un résultat positif qu'à injecter une petite quantité d'upas tientié dans la cavité de l'anse intestinale. C'est ce qui fut exécuté avec des précautions convenables pour s'opposer à l'issue du liquide injecté dans l'intérieur de l'abdomen. Six minutes après, les effets généraux du poison, tels qu'ils ont été décrits ci-dessus, se développèrent avec leur intensité ordinaire, comme si l'intestin eût été laissé dans son état naturel; on a examiné avec un grand soin l'état des parties après la mort de l'animal, et rien ne peut faire soupçonner que le poison eût pénétré dans la cavité abdominale et qu'il eût été transmis ainsi par cette autre voie du système lymphatique.

« Les auteurs du Mémoire disent avoir répété plusieurs fois la même expérience et avoir toujours obtenu le même résultat; ce qui leur fait juger que dans des cas semblables l'absorption a été formée par l'intermède des vaisseaux sanguins, et que c'est par cette voie que l'action du poison a été portée jusqu'au siège primitif du sentiment et du mouvement. Il était naturel de chercher encore si ce mode d'absorption était le même dans d'autres parties du corps; c'est ce qui fut tenté de la manière suivante. On fit d'abord prendre une forte dose d'opium à un chien pour lui épargner les douleurs vives d'une opération difficile et on amputa sa cuisse, de manière cependant à laisser intactes l'artère et la veine crurales, pour ne conserver avec le tronc d'autre communication qu'au moyen de ces vaisseaux sanguins. On eut aussi la précaution, comme dans les expériences précédentes, d'isoler entièrement ces vaisseaux dans l'espace de quatre centimètres et de leur enlever la tunique celluleuse où pouvaient exister encore quelques vaisseaux lymphatiques. On pratiqua ensuite une incision au pied du même membre et on introduisit deux grains du poison dans la partie incisée. L'activité du poison devint aussi promptement funeste que si le poison était resté dans son intégrité, et l'animal périt en dix mi-

nutes.

« MM. Magendie et Delisle, toujours sévères dans leur marche expérimentale, voulurent encore éviter tout soupçon d'avoir laissé encore subsister quelques vaisseaux lymphatiques dans les tuniques artérielles ou veineuses propres à transmettre l'action du poison. C'est dans cette vue qu'ils crurent devoir rendre leur expérience encore plus concluante par le procédé suivant. Ils introduisirent dans l'artère crurale un petit tuyau de plume sur lequel on fixa le vaisseau par deux ligatures; l'artère fut ensuite coupée circulairement entre ces deux liens, et on en fit de même pour la veine crurale. Il ne restait plus par là aucune communication entre la cuisse et le reste du corps, si ce n'est par le sang artériel qui se rendait à la cuisse et par le sang veineux qui revenait au tronc.

« Le poison introduit comme dans le cas précédent par le pied du chien produisit ses effets ordinaires dans quatre minutes. Ne peut-on point déduire de ces deux variétés de la même expérience, ajoutent MM. Magendie et Delisle, que les vaisseaux lymphatiques ne sont pas, au moins dans certains cas, la route exclusive que prennent des substances étrangères pour être portées dans le torrent de la circulation et qu'alors le système sanguin paraît les suppléer?

« Les auteurs du Mémoire citent aussi en faveur de cette opinion la rapidité de l'absorption de diverses substances délétères, comme de celle du poison dont ils parlent, ce qui paraît peu s'accorder avec les longs détours que doit parcourir le fluide lymphatique avant de faire parvenir un principe étranger dans les veines sanguines; mais quels sont les organes, ajoutent-ils, qui pompent le poison dans les parties où il a été introduit? Sont-ce les radicules veineuses ou bien les capillaires des lymphatiques qui, ayant des anastomoses immédiates avec les capillaires sanguins, verseraient aussitôt le poison dans le système veineux? Ils conviennent de bonne foi que les expériences déjà tentées sont encore insuffisantes pour résoudre l'une et l'autre question, et qu'il n'y a encore sur cet objet que des présomptions plus ou moins fondées en faveur de l'absorption veineuse. Mais en variant les expériences, ils pensent pouvoir tirer pour résultat que le sang veineux se charge du poison, et que celui-ci, par l'intermède de ce sang, produit une action délétère sur les organes.

« En effet, si dans l'expérience précédente, où la cuisse avait été séparée du tronc et ne communiquait avec lui que par le moyen de tronc artériels et veineux, on vient à comprimer entre les deux doigts la veine crurale, on ralentit ou on empêche même totalement la production des accidents. Le sang d'un animal qui éprouve déjà des signes de l'action de l'upas, contient donc la matière vénéneuse dans une propor-

tion quelconque, et on peut regarder ce sang comme empoisonné. Il était donc curieux de tenter la voie de la transfusion de ce sang dans celui d'un animal sain, pour juger si ce dernier éprouverait des effets semblables. Le résultat de cette expérience, qui s'est trouvé contraire à ce qu'on avait présumé, fait voir avec quelle circonspection il faut prononcer en physiologie sur les faits qui paraissent les plus vraisemblables.

« Un chien, déjà frappé du tétanos par l'action du poison, fut disposé de manière à pouvoir diriger son sang artériel dans la veine jugulaire d'un animal sain. Cette transfusion dura près de vingt minutes avant la mort du premier, mais le second n'offrit aucune apparence de tétanos, quoiqu'il eût reçu dans ses veines une quantité considérable de sang empoisonné, et il résulta seulement une accélération très marquée des mouvements alternatifs d'inspiration et d'expiration pendant quelques heures, ainsi qu'une exhalation pulmonaire très abondante. Cette expérience tentée plusieurs fois avec l'upas tientié, la noix vomique ou la fève S' Ignace, et variée de différentes manières, donna des résultats analogues, disent les auteurs, et sert à prouver que cette voie de transmission du poison ne devient point funeste, quoique par analogie on dût le conclure.

« Dans une de ces dernières expériences, on enfonça dans le museau d'un chien, du côté gauche, un petit morceau de bois enduit de deux grains d'upas tientié. Trois minutes après cette introduction, on fit passer dans le système veineux d'un autre chien le sang de la veine jugulaire du chien blessé. La transfusion commença environ une minute avant les premiers signes de l'action de l'upas tientié et ne cessa qu'après la mort de l'animal qui les éprouvait. Mais l'animal qui avait reçu par transfusion une si grande quantité de sang empoisonné n'en parut nullement affecté, et il ne s'est manifesté aucune apparence d'irritation de la moelle épinière.

« Cette expérience fut répétée plusieurs fois avec des variétés dans le mode d'introduction du poison, et aucun des animaux sains qui avaient reçu par la transfusion un sang infecté ne laissa apercevoir aucun des signes ordinaires de l'action du poison. On fit ensuite une autre tentative qui eut des résultats analogues. Après avoir séparé du corps la cuisse d'un animal, en ménageant et en isolant l'artère et la veine crurales, on introduisit le poison dans le pied du membre séparé et on transfusa le sang de la veine crurale dans la veine jugulaire d'un animal sain. Ce passage dura plus de dix minutes et cependant aucun signe de l'action du poison ne se manifesta ni dans l'un ni dans l'autre de ces animaux. Ce dernier s'est conservé très sain, et celui qui avait reçu le poison au pied ne mourut qu'au bout de quelques jours des suites de l'am-

putation de la cuisse et de la perte du sang transfusé.

« Les auteurs du *Mémoire* pensent devoir conclure de leurs expériences: 1° que les vaisseaux lymphatiques ne sont pas toujours la route suivie par les matières étrangères pour parvenir au système sanguin; 2° que le sang des animaux sur lesquels les strychnos amers produisent leur effet délétère ne peuvent communiquer, par la transfusion, des accidenis funestes sur d'autres animaux.

« Nous venons d'exposer les faits contenus dans le *Mémoire* soumis à notre examen, et les conclusions que MM. Magendie et Delisle en ont tirées. La structure et les fonctions du système lymphatique en général sont loin d'être révoquées en doute, puisque c'est un résultat des recherches et des expériences les plus authentiques et les plus multipliées faites par les anatomistes, Hunter, Cruisank, Mascagni etc., mais on a voulu seulement chercher à constater ce qu'ont soupçonné d'autres habiles anatomistes sur quelques cas particuliers d'absorption veineuse qui peuvent avoir lieu et que Vicq d'Azyr paraît avoir même indiqués dans l'article *Absorption* de l'*Encyclopédie méthodique*. N'est-il pas d'ailleurs souvent arrivé dans les anciennes physiques, que par des recherches nouvelles on a découvert des faits propres à restreindre des assertions trop générales? On ne peut donc que savoir gré aux auteurs du *Mémoire* d'avoir profité d'une série d'expériences faites dans un autre but et de les avoir ensuite dirigées de manière à éclaircir le vrai siège de l'absorption dans les mammifères. Ils ont été d'ailleurs d'autant plus portés à considérer les cas d'exception de l'absorption veineuse que des anatomistes les plus distingués tels que Ruisch, Kaw Boërrhave, Meckel, Haller etc., ont recueilli des faits nombreux en faveur de l'inhalation veineuse et se sont déclarés ses partisans à une époque antérieure à la découverte de la structure et des fonctions du système lymphatique.

« On ne peut d'ailleurs refuser à M. Magendie l'avantage d'avoir varié avec sagacité ses procédés et d'avoir considéré sous divers points de vue le résultat de ses expériences, en prenant le sage parti du doute dans les cas obscurs et équivoques. Il paraît seulement que sa conclusion est encore un peu prématurée et que les faits n'ont point été encore assez multipliés, ni assez directement adaptés au but proposé, pour en conclure que les vaisseaux lymphatiques ne sont pas toujours la route suivie par les matières étrangères pour parvenir au système sanguin. En effet, prouver qu'un extrait vénéneux une fois parvenu dans le torrent de la circulation vient à affecter le cerveau et à produire le tétanos, ce n'est point déterminer directement que la matière absorbée a plutôt pris la voie des ramifications veineuses que celle des

lymphatiques, puisque les unes et les autres sont dans un entrelacement continu. On doit convenir aussi que le procédé de la transfusion qu'il a suivi sert de preuve très faible en faveur de l'absorption veineuse, quoique sous d'autres rapports elle soit curieuse; mais comme nous sommes instruits que l'auteur continue le cours de ses expériences, qu'il en ajoute même de nouvelles et qu'il fait encore attendre le résultat de plusieurs autres recherches sur l'inhalation ou absorption veineuse, nous croyons devoir nous abstenir de porter un jugement définitif sur les inductions à tirer du présent Mémoire, en lui donnant d'ailleurs tous les encouragements qu'il mérite par sa sagacité naturelle et sa manière de procéder dans ses expériences avec une extrême réserve. Nous pensons qu'en attendant, l'importance des faits contenus dans ce Mémoire lui mérite une place parmi les Mémoires des Savants Étrangers.»

Signé à la minute: Cuvier, Pelletan, Portal, Pinel Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

MM. Berthollet, Chaptal et Biot font le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Berard concernant les *Propriétés chimiques des divers rayons qui composent la lumière solaire*:

«C'est une question longtemps débattue parmi les physiciens et les chimistes que celle de savoir si le calorique et la lumière sont des modifications d'un même principe ou des principes essentiellement différents. On a fait beaucoup de systèmes en faveur de l'une et de l'autre de ces hypothèses, mais le seul moyen sûr de décider la chose c'est de constater avec soin par l'expérience et de fixer avec exactitude les propriétés essentiellement attachées au calorique et à la lumière, de les rapprocher dans ce qu'elles ont de semblable, de les séparer dans ce qu'elles ont de différent, et de voir enfin si le même principe toujours constant dans sa nature, mais agissant diversement sur nos organes et sur les corps en diverses circonstances, peut y produire toute la variété d'effet que nous observons.

«C'est vers ce but que se sont déjà dirigés en partie plusieurs chimistes et physiciens habiles. Ainsi Mariotte a découvert que le calorique obscur rayonne à la manière de la lumière et qu'il est réfléchi comme elle par les miroirs métalliques, résultats que les expériences de M. Scheele et M. Pictet ont depuis confirmés. M. Leslie et M. le Comte de Rumford ont étudié d'une manière spéciale l'influence que la nature des substances et l'état des surfaces exerce sur le rayonnement du calorique lorsqu'il entre dans les corps et qu'il s'en échappe. Enfin M. Prevost, de Ge-

nève, a embrassé tous les phénomènes des rayonnements du calorique dans une théorie ingénieuse qui, envisagée seulement comme une considération systématique, ainsi que le fait l'auteur lui-même, permet de rassembler les phénomènes sous un même point de vue et de les lier entre eux par des lois.

«Tout récemment, M. Delaroche vient d'ajouter à ces résultats un nouveau fait qui semble offrir en quelque sorte un passage graduel et progressif entre le calorique et la lumière; c'est que les rayons du calorique obscur traversent très difficilement le verre lorsqu'ils émanent d'un corps dont la température est au dessous de celle de l'eau bouillante, tandis qu'ils le traversent plus aisément et avec une facilité toujours croissante, à mesure que la température du corps qui les lance est plus élevée et approche davantage de l'état où ce corps devient lumineux, de façon qu'à considérer seulement les expériences, la modification, quelle qu'elle soit, qu'il faut imprimer aux rayons obscurs pour les mettre de plus en plus en état de traverser le verre, les rapprocherait de plus en plus de l'état où ils doivent être pour pénétrer dans notre œil et produire la sensation de la vision. M. Delaroche a trouvé encore que les rayons de calorique qui ont déjà traversé une première plaque de verre sont proportionnellement plus propres à en traverser une seconde, ce qui établit une nouvelle preuve de l'état particulier où se trouvent ces rayons.

«Les résultats que nous venons de rapporter sont relatifs au mouvement du calorique. On a également étudié son action chimique pour la comparer à celle de la lumière. MM. Gay-Lussac et Thenard ont prouvé que tous les changements de coloration produits par la lumière peuvent être imités et opérés par la chaleur obscure et par une élévation de température qui n'excède pas 100 degrés du thermomètre centésimal. D'autres phénomènes observés précédemment montraient que, dans cette comparaison des actions du calorique et de la lumière pour échauffer les corps ou pour y produire des changements chimiques, il faut mettre une grande différence entre les influences des rayons de diverses couleurs. En effet, M. Rochon avait annoncé que la chaleur produite par les différents rayons d'un même spectre était inégale. M. Herschell a trouvé depuis que la faculté calorifique est progressivement croissante depuis le violet jusqu'au rouge; il en a même fixé le maximum au delà du rouge, de sorte que, selon ces expériences, les rayons les plus calorifiques du spectre seraient entièrement ou presque entièrement privés de la faculté d'éclairer. MM. Wollaston, Ritter et Beckmann, ayant étudié ainsi l'extrémité opposée du spectre, celle qui donne la sensation du violet, ont trouvé que cette extrémité jouissait aussi de propriétés particulières et

qu'il y existe au delà du violet des rayons totalement invisibles qui jouissent plus que tous les autres moyens du spectre de la faculté de déterminer les combinaisons chimiques. Mais les expériences de M. Herschell, quoique confirmées par plusieurs physiciens, avaient été révoquées en doute par d'autres non moins habiles, particulièrement par M. Leslie.

« Il était donc utile de lever à cet égard toutes les incertitudes. Il était également intéressant de savoir si ces rayons invisibles ou presque invisibles, situés hors des extrémités du spectre, possèdent cependant quelques autres propriétés de la lumière, par exemple si la réflexion sur des glaces polies peut leur imprimer cette modification particulière que Malus a désignée par le nom de polarisation. M. Berthollet engagea MM. Malus et Berard à entreprendre ce double travail. La mort prématurée qui nous a enlevé notre Collègue, nous a privés de grandes lumières qu'il aurait sans doute jettées sur ce sujet, comme il l'avait déjà fait sur d'autres parties de l'optique par ses belles découvertes; mais du moins cette fois les recherches qu'il avait commencées ou projetées n'ont pas été perdues. M. Berard les a poursuivies avec un grand soin; il les a déterminées avec toute l'exactitude que l'on pouvoit y mettre et il vous en a présenté les résultats.

« M. Berard a eu, relativement aux appareils, un grand avantage sur les physiciens qui l'avaient précédé dans ces recherches. Il s'est servi de l'héliostat que M. Malus avait fait construire pour le cabinet de physique de M. Berthollet, et, à l'aide de cet instrument, il a obtenu un trait de lumière solaire parfaitement fixé sur lequel il a pu opérer à son gré. En décomposant ce trait de lumière par un prisme, il a obtenu un spectre coloré immobile; en plaçant des thermomètres très sensibles dans les espaces occupés par les diverses couleurs, il a pu comparer avec la plus grande certitude leurs propriétés calorifiques, et il en a déterminé les propriétés chimiques en remplaçant les thermomètres par des composés chimiques faciles à altérer.

« Il a d'abord examiné la faculté calorifique des différents rayons. On sait qu'elle est inégale. M. Rochon, qui a le premier remarqué cette inégalité, plaçait le maximum de chaleur dans les rayons jaunes où la faculté d'éclairer est la plus forte. M. Herschell le fixait au dehors du spectre et au delà des derniers rayons rouges. Les expériences de M. Berard ont confirmé les résultats de M. Herschell, relativement à l'augmentation progressive de la faculté calorifique depuis le violet jusqu'au rouge. Mais il a trouvé le maximum de chaleur à l'extrémité même du spectre et non en dehors. Il la fixe au point où la boule de son thermomètre était encore entièrement couverte

par les rayons rouges, et il a vu décroître progressivement la température et à mesure que la boule du thermomètre est entrée dans l'obscurité. Enfin en plaçant le thermomètre tout à fait hors du spectre visible, à la distance où M. Herschell fixe le maximum de chaleur, l'élévation du thermomètre au-dessus de la température de l'air ambiant n'a été que le cinquième de ce qu'elle était dans les rayons rouges extérieurs. L'intensité absolue de la chaleur produite a été également moindre dans les expériences de M. Berard que dans celles de M. Herschell. Ces différences dépendent elles de la matière des prismes et de la diversité des appareils ou de quelque autre circonstance physique inhérente au phénomène lui-même? C'est ce qu'il nous est impossible de décider.

« M. Berard a voulu savoir si ces propriétés auraient lieu séparément dans chacun des faisceaux suivant lesquels un rayon se divise lorsqu'il traverse un rhomboïde de Spath d'Islande. Il a fait passer un trait de lumière solaire à travers un prisme formé par un morceau d'un pareil cristal; chacun des deux spectres a présenté les mêmes propriétés. Dans tous les deux la faculté calorifique a été en diminuant depuis le violet jusqu'au rouge et elle subsistait encore au delà des derniers rayons rouges sensibles. Ainsi, que cette faculté soit inhérente aux rayons lumineux, ou qu'elle leur soit étrangère, lorsque ces rayons sont divisés par un cristal, elle se partage avec eux.

« Mais dans cette opération, les molécules lumineuses sont polarisées par le cristal. Les molécules calorifiques obscures éprouvent-elles un effet semblable? Pour le savoir, M. Berard a reçu le rayon solaire sur une glace polie et transparente qui en polarisait une partie par la réflexion. Ce rayon réfléchi était ensuite reçu sur une seconde glace fixée à un appareil qui permettait de la faire tourner autour du rayon sous une incidence constante, et enfin cette incidence elle-même était déterminée de manière que dans une certaine position de la glace la réflexion cessât d'avoir lieu. On sait d'après les expériences de Malus, qu'une glace peut toujours être disposée de manière que cette condition soit remplie. Cela posé, en recueillant avec un miroir les rayons calorifiques et lumineux réfléchis par la seconde glace et les dirigeant sur un thermomètre, M. Berard a trouvé que lorsque la réflexion des molécules lumineuses n'était pas nulle, le thermomètre montait et par conséquent la chaleur se réfléchissait aussi, mais dans le cas où, d'après la position de la seconde glace, la lumière passait sans se réfléchir, le calorique était transmis en même temps et le thermomètre ne montait pas. Ainsi dans cette expérience de même que dans la précédente, le principe calorifique quel qu'il soit accompagne les molécules lumineuses et ne s'en sépare jamais.

« Au trait de lumière solaire employé dans cette expérience, M. Berard a substitué un faisceau de calorifique rayonnant émané d'un corps très chaud, mais à peine rouge ou même tout à fait obscur. L'effet a été le même qu'auparavant. Le thermomètre a monté lorsque la réflexion a pu se faire sur la seconde glace. Quand cette réflexion n'a pas été sensible, il est resté à la température de l'air environnant. Ainsi les particules invisibles qui composent les rayons de calorifique obscur sont modifiées par la réflexion, précisément comme les molécules qui composent la lumière.

« Après avoir étudié les propriétés calorifiques des différents rayons du spectre, M. Berard s'est occupé de leurs propriétés chimiques. On sait que lorsqu'on expose le muriate d'argent ou d'autres sels blancs d'argent à la lumière, ils noircissent en très peu de temps. La gomme exposée ainsi à la lumière passe du jaune au vert comme l'a observé M. Wollaston, et enfin MM. Gay-Lussac et Thenard ont fait connaître une action de ce genre plus prompte et plus énergique; car en exposant à un trait de lumière solaire un mélange de gaz hydrogène et d'acide muriatique oxygéné en volumes égaux, il se produit à l'instant même une détonnation subite dont le produit est de l'eau et de l'acide muriatique. Combinés ensemble, ces divers phénomènes ont servi à M. Berard comme de réactifs pour étudier et mettre en évidence les facultés chimiques des différents rayons du spectre; car en mettant dans les espaces occupés par les diverses couleurs de petits morceaux de cartons imprégnés de muriate d'argent ou de petits flacons remplis du mélange des deux gaz, il pouvait juger de l'énergie de la cause par l'intensité et la rapidité des changements chimiques éprouvés par les substances ainsi exposées aux différents rayons. Il a reconnu de cette manière qu'en effet les propriétés chimiques étaient les plus intenses vers l'extrémité violette du spectre, et qu'elles s'étendaient même, comme l'avaient annoncé MM. Ritter et Wollaston, un peu au delà de cette extrémité. Mais de plus, en laissant les substances exposées un certain temps à l'action de chaque rayon, ce que l'immobilité de son spectre lui permettait de faire, il parvint à observer des effets sensibles, quoique d'une intensité continuellement décroissante, dans les rayons indigos ou bleus, d'où l'on doit regarder comme extrêmement probable que s'il eût pu employer des réactifs encore plus sensibles, il aurait pu observer des effets analogues, mais plus faibles, même dans les autres rayons.

« Pour montrer évidemment l'extrême disproportion qui existe à cet égard entre les énergies des divers rayons, M. Berard a concentré par une lentille toute la partie du spectre qui s'étend depuis le vert jusqu'au violet extrême, et il a rassemblé de même par

une autre lentille toute la portion qui s'étend depuis le vert jusqu'au delà de l'extrémité du rouge. Ce dernier faisceau se réunissait en un point blanc dont les yeux avaient peine à soutenir l'éclat; cependant le muriate d'argent est resté exposé plus de deux heures à cette vive lumière sans éprouver aucune altération sensible. Au contraire, en l'exposant à l'autre faisceau dont la lumière était beaucoup moins vive, et la chaleur beaucoup moins forte, en moins de dix minutes il s'est trouvé noirci. M. Berard conclut de cette expérience que les effets chimiques produits par la lumière ne sont pas uniquement dus à la chaleur qu'elle développe dans les corps en se combinant avec leurs substances, puisque dans cette supposition, la faculté de produire ces combinaisons chimiques semblerait devoir être la plus intense dans les rayons qui jouissent au plus haut degré de la faculté d'échauffer; mais peut-être trouvait-on moins d'opposition entre ces deux manières de voir, si l'on avait égard à la diversité des résultats qui peuvent être produits par un même agent placé dans des circonstances dissemblables, et si l'on considérait quels agents d'une nature tout à fait dissemblable peuvent cependant déterminer des combinaisons tout à fait identiques lorsqu'ils sont convenablement employés.

« Tel est le résumé des principaux faits que M. Berard a établis dans l'exposition. Il n'a présenté les propriétés physiques des rayons que comme des résultats dont il s'est abstenu de chercher la cause dans des hypothèses, et il s'est toujours renfermé dans des termes assez généraux pour qu'ils fussent également applicables, soit que les propriétés dont il s'agit appartiennent à des principes de nature réellement différente et qui seraient combinés avec la lumière, soit qu'elles résultent simplement des différences originelles qui existent entre les différentes molécules d'un même principe qui, selon les diverses circonstances de masse ou de vitesse, ou de ces deux qualités réunies, deviendraient capables de produire les combinaisons chimiques, la vision et la chaleur. »

« Sans vouloir décider entre ces deux opinions qui vont l'une et l'autre au delà des faits observés, on peut cependant peser leurs probabilités respectives et comparer le nombre d'hypothèses nécessaires dans chacune d'elles pour représenter le même nombre de faits. Si l'on veut considérer la lumière solaire comme composée de trois substances distinctes dont l'une produit la lumière visible, la seconde la chaleur, la troisième les combinaisons chimiques, il faudra encore que chacune de ces substances soit séparable par le prisme en une infinité de modifications différentes comme la lumière elle-même, puisque l'on trouve par expérience que chacune des trois propriétés, chimique, illuminante et calorifique est répartie, quoique

d'une manière inégale, sur une certaine étendue du spectre. Ainsi on devra concevoir dans cette hypothèse qu'il existe, pour ainsi dire, trois spectres superposés l'un sur l'autre, savoir un spectre calorifique, un spectre chimique et un spectre lumineux. Il faudra de plus admettre que chacune des substances qui composent les trois spectres et même chacune des molécules de réfrangibilité inégale qui composent ces substances sont douées, comme les molécules de la lumière double, de la propriété d'être polarisée par la réflexion, d'échapper ensuite à la force réfléchissante dans les mêmes positions que les molécules lumineuses etc. etc..

«Au lieu de cette complication d'idées, concevons simplement, conformément aux phénomènes, que la lumière est composée d'une infinité de rayons inégalement réfringibles et par conséquent inégalement altérables par les corps, ce qui suppose des différences originelles dans leurs masses, leurs vitesses ou leurs affinités. Pourquoi ces rayons qui diffèrent déjà en tant de choses, produiraient-ils sur le thermomètre et sur nos organes les mêmes sensations de chaleur ou de lumière? Pourquoi auraient-ils la même énergie pour former et désunir les combinaisons? Ne serait-il pas tout naturel que la vision ne pût s'opérer dans nos yeux qu'entre certaines limites de réfrangibilité et que le trop ou le trop peu rendissent les rayons également inhabiles à produire cet effet? Peut-être ces rayons seraient-ils visibles pour d'autres yeux que les nôtres? Peut-être le sont-ils même pour certains animaux, et alors le merveilleux de leur action disparaît, ou plutôt elle rentre dans le mode d'action général de la lumière. En un mot, on peut concevoir que la faculté calorifique et chimique varie dans toute l'étendue du spectre, en même tems que la réfrangibilité, mais suivant des fonctions différentes, de manière que la faculté calorifique soit dans son minimum à l'extrémité violette du spectre, et à son maximum dans l'extrémité rouge, tandis qu'au contraire la faculté chimique exprimée par une autre fonction serait à son minimum à l'extrémité rouge et atteindrait son maximum à l'extrémité violette, ou même un peu au delà. Cette seule supposition, qui n'est que l'expression la plus simple des phénomènes, satisfait également à tous les faits précédemment observés; mais de plus elle rend raison de ceux que vient de constater M. Berard et même elle permet de les prévoir. En effet tous les rayons qui reproduisent les trois ordres de phénomènes sont de la lumière. Il faut bien qu'ils se polarisent en traversant un cristal ou en se réfléchissant sur une glace polie avec une incidence déterminée, et quand ils auront reçu ces modifications, il faudra bien qu'ils se réfléchissent sur une autre glace, si elle est placée convenablement pour que sa force réfléchissante sur les molécules lumineu-

ses s'exerce, et au contraire si cette force est nulle sur les molécules lumineuses visibles, la lumière invisible ne se réfléchira point davantage; car la cause qui fait que la réflexion s'opère ou ne s'opère pas paraît s'exercer également sur toutes les molécules, quelle que soit leur réfrangibilité; et ainsi elle doit s'exercer encore sur les molécules de lumière invisible, la condition d'invisibilité ou de visibilité n'étant relative qu'à la constitution de nos yeux et non pas à la nature des molécules mêmes qui produisent sur nous les sensations.

«Mais quoique cette manière d'envisager les faits nous paraisse la plus naturelle et la plus simple, nous ne pouvons qu'approuver M. Berard pour la sage réserve dans laquelle il s'est renfermé en ne se hâtant point de décider les questions sur lesquelles l'expérience n'a point encore définitivement prononcé. La Classe a entendu avec plaisir le détail de ces intéressantes expériences, lorsqu'elles lui furent présentées par l'auteur, le jour même où il venait de remporter avec M. Delaroche le prix proposé sur la chaleur spécifique des gaz. Nous proposons à la Classe de confirmer par son approbation cet estimable travail, et nous le regardons comme très digne d'être imprimé dans le recueil des Savans Étrangers.»

Signé à la minute: **Berthollet, Chaptal, Biot** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

MM. Charles et Lefèvre-Gineau rendent compte des moyens proposés par M. Delaville pour la *Direction des ballons*.

MM. Desfontaines et Guyton-Morveau font le Rapport suivant sur l'*Usage du pseudo-acorus comme fébrifuge* proposé par M. Levrat:

«La Classe nous a chargés, M. Desfontaines et moi, de l'examen d'un Mémoire sur le pseudo-acorus qui lui a été présenté par M. Levrat, Docteur en Médecine, à Chatillon sur Chalaronne, et Membre de plusieurs Sociétés Médicales.

«M. Levrat s'est particulièrement proposé dans cette notice de faire connaître la propriété fébrifuge de la graine de l'Iris pseudo-acorus et qu'il croit pouvoir ajouter aux richesses découvertes par la Confédération d'économie politique qui travaille à remplacer les productions coloniales par les produits de notre industrie.

«M. Levrat commence par établir la synonymie et les caractères de cette plante, connue sous les noms d'*Iris jaune des marais*, de *Glayeul jaune aquatique* etc. etc.

«Cette plante, dit-il, fleurit en Mai et Juin; elle abonde dans les pays marécageux, sur les bords des

« étangs et le long des petites rivières. L'époque de la « récolte des graines est vers la fin Août et au commencement de Septembre. On coupe les capsules, on « les place dans un lieu sec pendant un mois, ayant « soin de les remuer de temps en temps. On les ouvre « ensuite, on sépare les graines qu'elles contiennent, « que l'on approprie à l'aide d'un van. Ainsi préparée, « la graine est renfermée dans des sacs de toile pour « s'en servir au besoin. »

« Pour en préparer la poudre, l'auteur commence par donner à la graine une torréfaction poussée seulement jusqu'à parfaite siccité; et en la pressant légèrement, il en détache la coque friable qui l'enveloppe, qui tombe en poussière et qu'on sépare par le moyen du plus simple ventilateur. Il propose, pour opérer en grand, de se servir d'un moulin à gros rouleau garni de fer ou d'un pilon de bois agissant dans un mortier de même matière.

« La graine ainsi nettoyée est de nouveau torréfiée et pulvérisée à la manière ordinaire dans un moulin à café.

« On voit par ce court exposé qu'à l'exemple de MM. Skrimshire, Charpentier, Emmanuel Cerf, Boudier etc. (1), M. Levrat a pris les précautions convenables pour ne pas asseoir un jugement précipité, comme on peut justement le reprocher à ceux qui ont opéré sur des graines récoltées deux mois avant leur maturité, qui les ont employées sans les dépouiller de l'arille qui ne fait pas moins de 0,15 de leur poids, ignorant peut-être que les cafés ne sont mis dans le commerce qu'après cette séparation (2), ou qui les ont enfin portées à un degré de torréfaction qui détruit absolument l'arôme des meilleurs cafés (3).

« Les doses indiquées par M. Levrat sont de 61 grammes (2 onces) de poudre pour cinq tasses d'infusion aqueuse (ce qui, d'après la capacité commune des tasses, peut s'étendre de 8 à 10 centilitres d'eau). Cette infusion lui a paru moins amère que celle du café et exiger en conséquence moins de sucre.

« D'après l'usage qu'il en a continué quelque temps, il a observé qu'il déterminait dans l'estomac une sensation agréable, qu'il augmentait l'action digestive et excitait non seulement la respiration, mais qu'il développait encore les fonctions intellectuelles.

« Si ces observations, que nous rapportons dans les termes de l'auteur, pouvaient être adoptées sans aucune modification, il faudrait en conclure que cette graine indigène possède les véritables propriétés du café, sinon au même degré, du moins dans une proportion qui se rapproche de celles qui constituent des différences si sensibles entre celles du Moka, des cafés des Isles et surtout des cafés si souvent avariés (4), de sorte qu'il n'y aurait pas à hésiter de la reconnaître comme le meilleur succédané et surtout bien supérieur à la chicorée qui, à la faveur des premiers besoins, a reçu une telle vogue, que l'on assure qu'indépendamment de la consommation qui s'en fait en Allemagne, une seule fabrique de France en débite annuellement pour 500.000 francs (5). Celui-ci aurait encore l'avantage d'une récolte plus abondante et facile même sans culture.

« Mais M. Levrat ne s'est pas borné à confirmer ce qui avait été annoncé des propriétés de la graine du pseudo-acorus, comme donnant une des meilleures infusions caféiformes; pressé de venir au secours d'une nombreuse population pour laquelle le quinquina était d'un prix inaccessible dans un pays où les fièvres intermittentes sont si fréquentes, il essaya cette graine comme fébrifuge, et les succès qu'il en a obtenus nous paraissent former la partie la plus intéressante de son Mémoire.

« L'usage du café comme fébrifuge est connu depuis longtemps. Il convient surtout, dit M. le Docteur Roques (6), dans les fièvres intermittentes entretenues par un état de débilité. On doit encore rappeler à ce sujet les recherches de M. le Professeur Grindel insérées dans la Bibliothèque Médicale (tomes 30 et 32) et dont on trouve un extrait dans les Annales de Chi-

(1) *Annales de Chimie*, tome 78, p. 95; tome 79, p. 330.

(2) Thomson, trad. franç., tome 8, page 465.

(3) La torréfaction du café doit être modérée si l'on veut conserver l'arôme (Mém. de M. Cadet, *Annales de Chimie*, tome 58, p. 288). M. Payssé a également observé que le meilleur café torréfié perdait son arôme, prenait un goût âcre, amer, une arrière saveur d'empyreume, *ibid.* tome 59, p. 296.

(4) Ryhiner a observé qu'il fallait au moins deux parties de café des Isles pour donner une infusion d'une saveur aussi agréable que celle d'une partie de café du Levant (*Journ. Phys.*, t. 13, p. 243).

(5) *Bulletin de Pharmacie*, Cahier de Novembre 1811. La chicorée, dit M. Payssé, ne possède d'autre vertu que celle de colorer plus ou moins l'eau et de lui communiquer un peu d'amertume. M. le Docteur Roques la juge encore plus sévèrement. Cette décoction caféiforme (ce sont ses termes) est amère, désagréable et nauséabonde; à quoi l'on peut ajouter que la plupart des Pharmacopées font entrer cette racine dans les compositions laxatives.

(6) *Traité des plantes usuelles*, tome 1, p. 92.

mie de Mai 1841. On y remarquera avec intérêt que c'est tout à la fois par une analyse chimique comparée et au lit des malades que ce médecin a acquis la conviction de la supériorité du café cru sur tous les autres succédanés du quinquina. Les résultats de ses expériences s'accordent sur les principaux phénomènes avec ceux décrits soit par M. Payssé dans son examen des caractères de l'acide caféique, déjà annoncé par M. Chenevix, soit dans le grand travail de M. Vauquelin sur les diverses espèces de quinquina ⁽¹⁾. M. Grindel a également reconnu la présence d'un acide particulier, soluble dans l'eau et dans l'alcool, auquel notre confrère a donné le nom d'*Acide kinique*. Il indique ensuite les doses et les différentes préparations du café comme fébrifuge, et conclut en ces termes: « Il est rare qu'il ait fallu plus d'une once de poudre pour la guérison des fièvres intermittentes « les plus rebelles. » Les observations de plusieurs de ses confrères à l'Université de Berpt lui ont fourni de nouvelles preuves de l'accord de l'expérience médicale avec les principes de la Chimie. On conçoit néanmoins que cet accord ne doit pas être pris dans un sens tellement rigoureux que l'absence d'une seule propriété s'oppose au rapprochement des variétés d'une même espèce. Pour en convaincre ceux qui croiraient encore que la vertu fébrifuge ne peut exister que dans une composition parfaitement identique des mêmes principes, il suffit de leur rappeler ce que M. Vauquelin a si bien prouvé qu'il y a des espèces de vrai quinquina qui précipitent la solution du tan, d'autres qui ne la précipitent pas, et qui cependant guérissent également la fièvre ⁽²⁾.

« Nous ne croyons pas devoir terminer cette notice sans faire mention d'un nouveau succédané du quinquina employé en Suède avec succès par le Docteur Westring dans les fièvres intermittentes, et qui est annoncé par son célèbre compatriote le professeur Berzelius avec des résultats comparés d'analyse que l'on sait avoir été portée par le chimiste suédois à un haut degré de perfection, en suivant la méthode fondée sur les nouvelles découvertes auxquelles il a lui-même puissamment contribué par ses travaux.

« La plante introduite en médecine par M. Westring est l'*Alburnun pini*. A son invitation, M. Berzelius en a entrepris l'analyse, et il a trouvé que les écorces

du quinquina et du sapin, quoique tirées d'arbres si différents et produits dans des climats si opposés, différaient très peu par leur composition. Il est porté à croire qu'il en est de même de toutes les écorces intérieures. Les substances végétales nouvelles qu'il a découvertes dans les écorces du quinquina et du sapin lui ont prouvé que leur différence ne consistait pas dans une composition différente, mais dans de très petites variations dans leurs parties constituantes relatives. Il conclut que ces deux analyses donneront des éclaircissements utiles sur la nature du quinquina et sur la manière d'en faire des préparations officinales ⁽³⁾.

« On ne doit donc pas désespérer de trouver dans quelques uns des végétaux indigènes, mieux connus, les principes actifs et salutaires que nous n'obtenons qu'à grands frais par l'importation de la graine du caféier d'Arabie et de l'écorce du Pérou. Sous ce point de vue, les observations de M. Levrat sur l'efficacité de la graine du pseudo-acorus dans le traitement de la fièvre des marais paraissent mériter l'attention des gens de l'art. Nous tenons de M. Riboud, Correspondant de l'Institut, qui se trouvait à la Séance lors de la présentation du Mémoire de M. Levrat, que le compte qui en avait été rendu par l'auteur à la Société du Département de l'Ain, y avait été entendu avec d'autant plus d'intérêt, que la plupart des faits étaient connus et appuyés du témoignage de plusieurs de ses Membres.

« Les partisans des causes finales remarqueront peut-être avec satisfaction que la nature aurait aussi placé le remède près la source du mal; pour nous, mettant à l'écart les conséquences qui n'auraient d'autre fondement que leur système et sans accorder prématurément une confiance trop étendue aux propriétés éprouvées par M. Levrat, les heureux résultats de ses premiers essais nous déterminent à proposer à la Classe d'accueillir son Mémoire, en l'invitant à lui communiquer la suite des observations que lui fournira sa pratique dans l'application de ce végétal. »

Signé à la minute: Desfontaines, Guyton-Morveau Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

⁽¹⁾ *Annales de Chimie*, tome 59, p. 113.

⁽²⁾ *Annales de Chimie*, tome 59, p. 117.

⁽³⁾ *Annales de Chimie*, tome 83, p. 249.

M. Lelièvre fait le Rapport verbal de la *Tableau des substances minérales* de M. Lucas, fils.

Séance levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 25 JANVIER 1813.

4

A laquelle ont assisté MM. Bosc, Desmarest, Biot, Rochon, Burckhardt, Charles, Arago, Tenon, Geoffroy Saint Hilaire, Bossut, de Beauvois, de Lamarck, de Jussieu, Rossel, Parmentier, Buache, Desfontaines, Lefèvre-Gineau, Berthollet, Levêque, Vauquelin, Thouin, Bouvard, Sané, Chaptal, Périer, Percy, Hallé, Labillardière, Richard, Lacroix, Monge, Cassini, Deyeux, Haüy, Tessier, Silvestre, Huzard, Lagrange, Pinel, Deschamps, Lalande Neveu, Mirbel, Poisson, Portal, Gay-Lussac, Guyton-Morveau, Lapeyère, Legendre, Sage, Prony, Lelièvre, Cuvier, Beautemps-Beaupré, Laplace, Delambre.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

M. Huzard présente les ouvrages suivants:

Ses Eléments de l'art vétérinaire;

Essai sur les appareils et les bandages propres aux quadrupèdes, par M. Bourgelat;

9^e livraison de la *Description des maladies de la peau observées à l'hôpital Saint Louis*, par M. Alibert.

Considérations sur les éléments constitutifs des corps, par M. Guilloutet.

M. Le Français envoie un Mémoire sur la *Rotation des corps*.

M. Poisson pour un compte verbal.

M. Sue offre une *Notice sur François Chopart*, prononcée à la Séance publique de la Faculté.

M. Tenon rend un compte très satisfaisant de la santé de M. Messier.

M. Tenon présente un morceau de chêne qui a quelque analogie avec l'exfoliation des os des ani-

maux.

Renvoyé à l'examen de MM. Desfontaines, Beauvois et Mirbel.

Au nom d'une Commission, M. Bosc lit un Rapport sur une proposition de M. Lasteyrie sur laquelle la Classe a été consultée par S. Ex. le Ministre de l'Intérieur.

La délibération est ajournée à huitaine.

M. Magendie lit un Mémoire sur le *Vomissement*.

MM. Humboldt, Cuvier, Pinel et Percy, Commissaires.

M. Desvaux lit un Mémoire sur les *Légumineuses*.

MM. de Jussieu, Lamarck et Beauvois, Commissaires.

M. Navier lit un Mémoire intitulé *Recherches sur la manière d'exprimer le moment d'élasticité des corps solides en fonction de leurs dimensions*.

MM. Legendre et Prony, Commissaires.

Et des *Recherches sur les constructions en pierres perdues exécutées dans la mer*.

MM. Monge, Carnot et Prony, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 1 FÉVRIER 1813.

5

A laquelle ont assisté MM. Sage, Lelièvre, Burckhardt, Guyton-Morveau, Rochon, Gay-Lussac, Arago, Huzard, Bossut, Bosc, Thouin, de Lamarck, Berthollet, Cuvier, Desmarest, de Beauvois, Richard, Charles, Carnot, Levêque, Parmentier, Monge, Bouvard, Tenon, Deyeux, Haüy, Labillardière, Desfontaines, Legendre, Mirbel, Vauquelin, Buache, Biot, Poisson, Lacroix, Rossel, Deschamps, Thenard, Geoffroy Saint Hilaire, Lalande Neveu, Hallé, Percy, Silvestre, de Jussieu, Lefèvre-Gineau, Tessier, Lagrange, Delambre, Pinel, Périer.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

Le Ministre de l'Intérieur demande un prompt Rapport sur une *Machine astronomique* présentée à la Classe par M. Gerardot.

MM. Burckhardt, Bouvard et Delambre, Commissaires, sont invités à s'en occuper aussitôt.

Le même Ministre demande un Rapport sur la question de savoir si l'on peut employer, sans danger, le zinc au lieu de cuivre pour les mesures de liquides.

Le Ministre de l'Administration de la Guerre fait une demande semblable, par rapport à l'usage du zinc pour les vases usités dans les hôpitaux militaires.

MM. Portal, Berthollet, Deyeux et Vauquelin sont chargés de préparer une réponse aux deux Ministres.

M. Castellano, de Turin, adresse un ouvrage intitulé *Mémoire pour servir de parallèle entre le cha-pelet et la chaîne aspirante*.

La Classe reçoit:

Les *Annales de Chimie*, N° 253;

Les *Mémoires de la Société d'Agriculture du département de Seine et Oise*.

M. de Beauvois présente de la part de M. Bridel la 2^e partie du supplément à sa *Musculologia recentiorum*.

M. Bosc représente la nouvelle rédaction de son Rapport sur la proposition de M. Lasteyrie:

« La science que l'on a appelée *Économie* est la plus importante de toutes celles dont peuvent s'occuper les hommes, puisqu'elle a pour objet immédiat la connaissance des choses qui sont journellement employées à leur subsistance, à leur habillement, à leur ameublement etc.. Cependant c'est la seule, ou presque la seule qui n'a pas de professeur, qui n'a pas de Muséum, qui est enfin complètement abandonnée à la routine.

« Le résultat de cet oubli c'est que nous sommes exposés à des pertes continuelles, même à des maladies quelquefois suivies de la mort, pour ne pas savoir reconnaître, pour ne pas savoir choisir, pour ne pas savoir conserver les objets dont nous faisons le plus d'usage. Qui peut nier, en effet, que ce soit exclusivement par la vue et la comparaison des objets qu'on peut s'en former une idée exacte?

« M. de Lasteyrie, auteur de plusieurs ouvrages estimés sur l'agriculture et l'économie rurale et domestique, que la Classe a si particulièrement distingué lors de la dernière élection dans cette Section, est le seul en France, et probablement dans le monde, qui ait entrepris de réunir pour son instruction, non seulement les objets naturels des trois règnes, ainsi que leurs diverses préparations qui sont immédiatement appliqués aux usages de l'homme dans tous les pays, mais encore les ustensiles, les machines ou les dessins des machines employées à la confection de ces objets pour les rendre propres à la nourriture, à l'habillement, à l'ameublement, ainsi que les livres qui en traitent dans toutes les langues anciennes et modernes, même le chinois.

« Afin de mieux remplir son but, M. de Lasteyrie a parcouru toute l'Europe à diverses reprises et n'a pas craint de se livrer à des dépenses considérables pour

acquérir et transporter à Paris tout ce qui a paru dans le cas de faire partie de sa collection, de sorte qu'elle est en ce moment aussi complète que ses moyens pécuniaires l'ont permis.

« Mais cette collection n'est à l'usage que de M. de Lasteyrie et de ses amis; même faute d'un local assez considérable, elle est placée, en partie, dans des caisses où elle devient inutile; de plus, il est à craindre qu'elle soit divisée après sa mort. Ces considérations ont déterminé ce zélé ami de l'économie à envoyer au Ministre de l'Intérieur un Mémoire contenant le projet d'un cabinet public d'économie et l'offre du sien, à titre gratuit, pour commencer à réaliser ce projet. Ce Mémoire, Son Excellence l'a renvoyé à la Classe pour avoir son avis, et elle a nommé M. Parmentier et moi, il y a près d'un an, pour lui en rendre compte. Si nous n'avons pas plus tôt satisfait aux ordres de la Classe, c'est que M. de Lasteyrie était absent, et que nous devions, au préalable, prendre une connaissance détaillée de son cabinet.

« Le Mémoire de M. de Lasteyrie est divisé en cinq chapitres qui traitent:

« 1° Des objets qui doivent entrer dans un cabinet économique et de leur classification;

« 2° Des collections en général et des raisons pour lesquelles l'économie a été privée jusqu'à présent de ce moyen d'instruction;

« 3° De l'utilité d'une collection économique;

« 4° De l'organisation qu'il conviendrait de lui donner;

« 5° Du cabinet économique formé par l'auteur et de la proposition qu'il soumet au Gouvernement.

« Votre Commission va rapidement passer en revue ces cinq chapitres.

« L'auteur divise l'économie en 7 classes. Les trois premières comprennent tous les minéraux, les végétaux et les animaux, ou leurs diverses parties, soit naturelles, soit préparées, qui servent immédiatement aux besoins de l'homme ou des animaux qu'il s'est assujettis. A la suite de la dernière de ces classes, M. de Lasteyrie indique les motifs qui l'ont déterminé à adopter cette classification, plutôt que celle qui réunit les diverses substances propres à faire arriver à un résultat. Ces motifs ont paru prédominants à votre Commission.

« L'économie rurale, quatrième classe de M. Lasteyrie, embrasse la culture, l'éducation des animaux, la perfection et l'amélioration des uns et des autres.

« Quoique l'économie vétérinaire possède des collections à Alfort et à Lyon, M. de Lasteyrie pense que, pour ne pas laisser une lacune dans l'ensemble de son projet, il convient d'en former une troisième à Paris, ce qui faciliterait l'étude à ceux qui ne se destinent pas à la pratique de l'art, mais veulent cependant

prendre une idée des objets dont il fait usage.

« C'est de l'économie domestique, qui nous enseigne principalement à choisir, conserver, apprêter nos aliments, nos vêtements, nos meubles etc., que les autres ont tiré leur nom; et malgré les nombreux écrits dont elle a été l'objet, elle est ignorée de la plupart des hommes, et ce, faute de collections propres à faire connaître tous les éléments qui la composent.

« Par économie industrielle ou technologique, M. de Lasteyrie entend les différents arts qui, à raison de leur simplicité, peuvent être exercés par la plupart des cultivateurs ou des propriétaires, comme la fabrication de la chaux, des tuiles, des toiles, des huiles, des vins etc..

« M. de Lasteyrie veut qu'on joigne à sa collection un jardin dans lequel on ne cultiverait que les plantes d'usage dans les diverses classes d'économie pour distribuer les graines de celles qui sont rares ou dont, jusqu'à présent, on n'a pas su assez apprécier l'importance. Ce jardin, notre collègue M. Thouin l'a déjà établi au Muséum d'Histoire Naturelle, mais trop en petit, relativement à l'étendue de la France. Malgré son exiguité on en retire des avantages qui appuient la proposition de M. de Lasteyrie mieux que tout ce que pourrait dire votre Commission, en faveur du projet de ce dernier.

« Dans son second chapitre, M. de Lasteyrie recherche la raison pour laquelle, malgré leur importance, les collections les plus utiles ont été de tout temps moins estimées que les autres. Ce qu'il dit à ce sujet est concluant mais peu susceptible d'extrait.

« Nous ne croyons pas qu'il se trouve dans l'Institut un seul Membre disposé à nier les avantages des collections pour l'étude; ainsi il n'est pas nécessaire de développer les preuves nombreuses que fait valoir M. de Lasteyrie en faveur de celle d'objets économiques qu'il a formée et dont il offre la propriété au Gouvernement pour l'usage du public.

« Après avoir fait sentir les motifs qui doivent engager le Gouvernement à accepter sa collection et sa bibliothèque, M. de Lasteyrie indique l'organisation qu'il conviendrait de donner à l'établissement qui serait la conséquence de leur acceptation pour les rendre plus propres à remplir le but qu'il se propose.

« Votre Commission, qui jusqu'ici a été constamment dans l'opinion de M. Lasteyrie, se trouve forcée de s'en écarter relativement à ce dernier objet. En effet, ses propositions, quelque dignes qu'elles soient en principe, nous ont paru beaucoup trop exagérées sous le rapport de la dépense, surtout d'après la considération que les collections du Muséum d'Histoire Naturelle, de l'École des Mines, du Conservatoire des Arts et Métiers, des Écoles vétérinaires etc. entrent déjà en partie dans ses vues. Nous ne croyons pas en

conséquence qu'il faille de vastes bâtiments, de nombreux professeurs etc. pour satisfaire ses estimables vues; quelques salles, un conservateur, son aide et deux ou trois hommes de peine paraissent, au moins dans le moment actuel, devoir suffire aux besoins de l'industrie et du service.

« La collection de M. de Lasteyrie, que votre Commission a examinée avec quelque détail, à différentes reprises, est composée:

« 1° d'environ 3200 échantillons pris dans les trois règnes de la nature et relatifs à l'économie rurale et domestique;

« 2° d'environ 1900 dessins d'instruments aratoires, de machines, d'ustensiles etc., recueillis dans ses voyages;

« 3° d'environ 4500 volumes traitant de l'agriculture, des arts industriels, de l'économie etc., le tout en aussi bon état qu'on peut raisonnablement le désirer.

« Ce ne sont point, comme nous l'avons déjà annoncé, des vues intéressées qui ont déterminé M. de Lasteyrie à offrir au Gouvernement cette précieuse collection, fruit de plus de vingt années de voyages, de dépenses et de soins; c'est, nous le répétons, le désir d'en faire profiter le public et d'en empêcher la dispersion après sa mort. Il se borne en conséquence à demander pour indemnité le titre à vie de son conservateur avec le logement, mais il insiste pour qu'elle soit publique et qu'il y ait un fond annuel, suffisant, fixé pour son entretien et son augmentation.

« Votre Commission pense que l'établissement proposé par M. de Lasteyrie doit être très utile aux progrès ou au perfectionnement des arts économiques, ainsi qu'au développement de la prospérité nationale. Elle vous propose en conséquence de répondre à Son Excellence le Ministre de l'Intérieur qu'il est à désirer qu'il soit formé. »

Signé à la minute: **Parmentier, Bosc Rapporteur.**

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Dupin lit le 4^e et le 5^e de ses Mémoires sur les *Développements de géométrie.*

Commissaires, **MM. Monge et Biot.**

Au nom d'une Commission, **M. Thenard** lit le Rapport suivant sur le Mémoire de **M. Dulong**:

« Les combinaisons de l'acide oxymuriatique avec la plupart des corps simples tenaient une place remarquable parmi celles que la chimie a fait connaître. Mais jusqu'à présent on n'avait pas soupçonné que l'azote pût contracter une union avec cet acide. **M. Dulong** a découvert une combinaison de ces deux substances qui présente des phénomènes très curieux, c'est la substance qui possède au plus haut degré la

propriété détonante.

« Lorsque l'azote et l'acide oxymuriatique sont tous deux à l'état de gaz, on ne peut parvenir par aucun moyen à les combiner; mais si l'on présente l'azote déjà engagé dans une combinaison à l'acide oxymuriatique dissous dans l'eau, on obtient une combinaison de ces deux principes, pourvu que la température ne soit pas trop élevée. Tous les sels ammoniacaux dont l'acide n'est pas assez volatil pour être déplacé par l'acide muriatique donnent le même résultat. La température la plus convenable au succès de l'expérience est celle de 7 à 8 deg. cent.

« **M. Dulong** obtient donc la nouvelle substance détonante en faisant passer un courant de gaz oxymuriatique dans une dissolution de gaz ammoniacal. Il donne les détails du procédé que l'on doit suivre, soit pour former cette substance, soit pour la recueillir. Elle se présente constamment sous la forme d'une huile d'une couleur jaune fauve; sa pesanteur spécifique est plus grande que celle de l'eau, et même que celle d'une dissolution saturée de muriate de soude. Exposée à l'air, elle se volatilise assez promptement sans laisser aucun résidu; un décigramme de cette substance produit dans l'air libre une explosion plus forte que celle d'un mousquet.

« **M. Dulong** décrit plusieurs expériences qu'il a faites pour reconnaître les propriétés et la composition de cette substance; nous nous bornerons à rappeler celle qui en fait connaître la nature sans laisser aucun doute.

« Il a placé au fond d'un bocal rempli d'eau quelques morceaux de fil de cuivre roulés en spirale; le bouchon du flacon portait deux tubes, l'un destiné à recueillir les gaz et l'autre à introduire la liqueur détonante. Tant qu'il y a eu de la liqueur visible, il s'est dégagé du gaz azote pur; l'eau du flacon est devenue d'un vert bleuâtre, elle avait toutes les propriétés d'une dissolution de muriate de peroxyde de cuivre. Il y avait au fond du flacon une substance blanche pulvérulente qui présentait les caractères du muriate de protoxyde. La nouvelle substance s'est donc réduite en azote et en acide oxymuriatique qui s'est combiné avec le cuivre. Si elle eût contenu de l'hydrogène, il se serait dégagé avec le gaz azote où il serait resté combiné avec une partie de l'azote sous la forme d'ammoniaque, ce qui n'a pas eu lieu.

« On doit donc, d'après les principes de nomenclature généralement adoptés, donner à cette substance le nom d'acide muriatique oxyazoté.

« Il manquait à l'analyse complète de l'acide muriatique oxyazoté de déterminer les proportions de ses deux éléments. L'auteur préparait dans ce but l'expérience dans laquelle un accident grave est venu interrompre pour la seconde fois ses recherches.

« Le phosphore, mis en contact avec l'acide muriatique oxyazoté, produit une explosion des plus violentes; quelque petite que soit la quantité qui touche le phosphore, la décomposition est subite et la secousse suffit pour casser l'appareil.

« Le soufre agit avec moins d'énergie; la combinaison qu'il forme se décompose promptement sous l'eau, qui contient, après la décomposition, de l'acide sulfurique et de l'acide muriatique.

« La vivacité de la détonation de l'acide muriatique oxyazoté a engagé l'auteur à le comparer avec le suroxy muriate d'ammoniaque découvert par M. Chenevix. Pour former celui-ci, il a, comme M. Chenevix, fait passer un courant de gaz oxymuriatique à travers un lait de chaux; il a versé dans la liqueur filtrée une dissolution de sous carbonate d'ammoniaque, mais l'ammoniaque était décomposée. Il a eu recours à un autre procédé. Il a fait bouillir avec du mercure la liqueur, qui contenait, comme il arrive avec la potasse, du muriate simple, du muriate oxygéné, du muriate suroxygéné. Le mercure s'est oxydé aux dépens du muriate oxygéné, et il n'est resté que du muriate simple et du muriate suroxygéné. En y versant du sous carbonate d'ammoniaque, il a changé le muriate simple de chaux en muriate d'ammoniaque, et le muriate suroxygéné de chaux en muriate suroxygéné d'ammoniaque; mais il a tenté en vain d'opérer la séparation de ces deux sels, de même que celle du muriate de chaux et du muriate suroxygéné de chaux.

« Si l'on soumet le mélange de muriate et de muriate suroxygéné d'ammoniaque à une violente percussion, il ne se fait point de détonation et, lorsqu'on en opère la décomposition dans une cornue, on en retire tranquillement du gaz oxymuriatique, du gaz azote, de l'oxyde d'azote et de l'eau.

« Le suroxy muriate d'ammoniaque ne possède donc point la vivacité de détonation que sa composition aurait pu faire soupçonner, et il se trouve, relativement à cette propriété, à une grande distance de l'acide muriatique oxyazoté.

« M. Dulong déduit la formation de l'acide muriatique oxyazoté des conditions où se trouvent les éléments qui le forment dans l'opération où il prend naissance et, pour expliquer sa propriété détonante, il observe que, si l'on excepte l'acide muriatique sur-

oxygéné, toutes les substances détonantes jusqu'à présent connues sont composées d'un certain nombre de principes qui peuvent se combiner dans un autre ordre d'une manière plus intime; mais la propriété de détoner de l'acide muriatique oxyazoté ne peut être expliquée par la formation d'une nouvelle combinaison; il faut avoir recours à la séparation seule de ses éléments, et la violence de ses effets force l'auteur d'admettre que cette substance contient une certaine quantité de calorique combiné qui, lorsque ses éléments viennent à se séparer, élève leur température et leur donne une très grande force élastique. On remarque pendant sa formation une circonstance qui est favorable à cette opinion: quoiqu'il se condense des volumes très considérables de gaz oxymuriatique, la température ne s'élève pas sensiblement et l'on a fait la même observation dans la formation du muriate suroxygéné de potasse.

« M. Dulong se proposait de tenter la combinaison d'une substance dont les propriétés sont si singulières, avec d'autres corps, notamment avec les métaux; mais les accidents graves dont il a été victime à deux reprises ont dû contenir sa curiosité. Nous l'exhortons même, pour l'intérêt des sciences, à diriger vers d'autres objets la sagacité dont il a donné de nouvelles preuves dans les recherches que nous venons de rappeler à la Classe et dont il lui avait confié les principaux résultats, lorsque son premier accident l'obligea de les interrompre au mois d'Octobre 1841. Nous pensons que son Mémoire doit être imprimé dans le *Recueil des Savants Étrangers*. »

Signé à la minute: **Thenard, Berthollet** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Thilorier lit un Mémoire sur les *Radeaux plongeurs*.

MM. Bossut, Charles et Prony, Commissaires.

La Classe se forme en Comité secret. On y donne connaissance d'un Arrêté pris par les Bureaux réunis et la Commission administrative. La Classe, adoptant à l'unanimité la mesure prise, vote des remerciements

aux Bureaux et à la Commission.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 8 FÉVRIER 1813.

6

A laquelle ont assisté MM. Lelièvre, Tenon, Desfontaines, Deyeux, de Beauvois, Charles, Lefèvre-Gineau, Biot, Olivier, Desmarest, Thouin, Bosc, de Lamarek, Périer, Cuvier, Bossut, Parmentier, Huzard, Hallé, Berthollet, Portal, Monge, Buache, Burckhardt, Bouvard, Chaptal, Geoffroy Saint Hilaire, Rossel, Guyton-Morveau, Sané, Mirbel, Labillardière, Tessier, Pinel, Percy, Levêque, de Jussieu, Laplace, Lacroix, Arago, Gay-Lussac, Vauquelin, Lagrange, Prony, Legendre, Deschamps, Thenard, Delambre, Sage, Richard, Hallé, Poisson, Pelletan.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu. La rédaction en est adoptée.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Icones et descriptiones piscium et vermium zoophytorum camtschaticorum. L'auteur est M. Tilesius, Pétersbourg, 1810;

Lehrbuch der polizeilich etc., sur la chimie légale, par M. George Remer.

M. Guyton pour un compte verbal.

Exercices de calcul intégral, supplément à la première partie, par M. Legendre;

Disquisitio anatomico-physica organismi corporis humani, autore M. G. Prochaska.

M. Percy pour un compte verbal.

Annales de mathématiques pures et appliquées, N° 8, Février 1810.

Giornale di Medicina prattica, di Valerio Luigi Brera;

Tabulae synopticae zoognesia;

Invitation à la Séance publique des naturalistes de Moscou, 25, 26 Octobre et 4 Novembre;

Muséum d'Histoire naturelle de l'Université de Moscou.

M. Cuvier pour un compte verbal.

M. Quenard envoie des *Extraits de son journal d'expériences, comprenant deux opérations faites avec son appareil distillatoire.*

Renvoyé aux anciens Commissaires, MM. Berthollet, Chaptal, Gay-Lussac, Thenard.

M. Burgade envoie un errata pour un Mémoire qu'il a soumis au jugement de la Classe.

Renvoyé aux Commissaires.

On lit une lettre de M. Fischer, de Moscou, qui envoie divers Mémoires. Le tout n'est pas arrivé.

M. Cuvier annonce plusieurs autres ouvrages qu'il apportera à la prochaine Séance.

L'un des Secrétaires présente à la Classe pour l'Institut un exemplaire de la grande carte de Russie gravée au dépôt général de la Guerre. Le Secrétaire est autorisé à faire les remerciements de l'Institut au Directeur du Dépôt.

Au nom d'une Commission, M. Delambre lit le Rapport suivant sur la machine de M. Gerardot:

« Cette machine est placée depuis plusieurs jours dans un local du palais des Beaux Arts, où elle occupe deux étages. S. Ex. le Ministre de l'Intérieur l'y a fait monter pour que les Commissaires nommés par la Classe des Sciences physiques et mathématiques pussent en examiner plus commodément la construction, les rouages et les effets, pour en faire leur Rapport dont copie sera transmise à Son Excellence dès qu'il aura reçu l'approbation de la Classe.

« Les Membres qui la composent ont pour la plupart connaissance de cette machine par les journaux qui ont publié un Rapport imprimé à Épinal. Ils savent déjà que l'auteur est un meunier qui, doué d'un génie observateur et inventif, a su, sans instruction et sans secours, examiner d'un œil attentif et avec persévérance les phénomènes de la révolution diurne et du cours du soleil et de la lune; qui s'est fait un sys-

tème pour se rendre raison de ces mouvements; qui a conçu l'idée d'une machine propre à les représenter tels qu'il les avaient imaginés, et en donner l'intelligence à ceux qui ne les auraient pas étudiés comme il l'a fait.

« Le Rapport imprimé donne une idée suffisante des difficultés qu'a dû rencontrer l'auteur, des moyens qu'il a trouvés pour le surmonter, de la précision à laquelle il a pu arriver, enfin des défauts qu'un savant et un artiste habile pourront reprocher à la machine de M. Gerardot.

« On conçoit en effet que l'inventeur, qui n'avait aucune instruction astronomique, aucun instrument, aucun livre, si ce n'est un almanach de Basle où il a puisé quelques idées de cosmographie, n'a pu, par un certain nombre d'observations grossières et incomplètes, s'élever à la connaissance du véritable système du monde, et que même en se bornant comme il a fait à une représentation des mouvements moyens du soleil et de la lune, le problème était encore bien difficile pour un homme qui ne connaissait d'autre machine que son moulin et l'horloge du village. On sent combien il a dû tirer de choses de son propre fond et l'on sent aussi de combien il a dû rester au dessous de ceux qui ont attaqué le même problème avec toutes les ressources du génie, de la science et de l'horlogerie moderne. Ce n'est donc pas tant le degré de perfection absolue de ce planétaire qui peut intéresser la Classe, que la marche de l'inventeur, la suite de ses idées et la manière dont il a su les rendre.

« M. Gerardot nous a remis un Mémoire contenant ses observations astronomiques. Comme celles de plus anciens astronomes, comme celles d'Hipparque, même dans sa jeunesse, elles se bornent à l'examen des mouvements du ciel étoilé, à des levers et des couchers, à la désignation des points de l'horizon où les astres paraissent et disparaissent, aux changements qui se remarquent en différentes saisons dans les points du lever et du coucher de soleil, de la lune, et même de Vénus, qu'il désigne par les mots de la *belle étoile qui, dit-on, emploie de 7 à 8 mois à faire sa révolution autour du soleil.*

« Comme Eudoxe et Aratus, il a fait de la voie lactée un des grands cercles de la sphère; ce n'est pas qu'il articule expressément cette idée, mais il la prouve par ses observations. En effet il écrit qu'à tel jour la voie lactée coupait l'horizon au levant d'été et au couchant d'hiver, c'est-à-dire en deux points diamétralement opposés, d'où il résulte qu'elle est un grand cercle. Il a remarqué de plus que les points d'intersection de ce cercle avec l'horizon, variaient suivant les saisons et les heures de la nuit; que tantôt ce cercle passait directement au dessus de sa tête, et que tantôt il ne s'élevait qu'à de petites hauteurs. C'est ce que

les Grecs avaient remarqué de l'écliptique; c'est ce qui sera vrai de tout grand cercle dont les pôles seront éloignés des pôles de l'équateur. Le mouvement diurne de la sphère produira nécessairement ces variations dans les points d'intersection et dans l'angle, en sorte qu'il peut arriver en certains cas que le grand cercle se confonde momentanément avec l'horizon.

« Après ces remarques curieuses sur la voie lactée, on sera peu surpris que M. Gerardot ait noté avec le même soin les positions diverses des constellations circumpolaires qui n'exigeaient pas un regard aussi attentif, ni les mêmes réflexions.

« Cette espèce de journal est consacrée plus particulièrement aux étoiles; il y a quelque apparence que c'est à l'almanach de Basle que M. Gerardot a dû la connaissance de l'écliptique, des deux tropiques, de l'axe du monde et de ses pôles, de l'orbite de la lune, de son inclinaison sur l'écliptique, et enfin de la rétrogradation de ses nœuds, car tout cela se trouve dans sa machine.

« L'astronomie de M. Gerardot se réduit aux propositions suivantes:

« L'année solaire est de 365 jours et $1/4$; la route annuelle du soleil est inclinée à l'équateur d'environ $23^{\circ} 1' 2''$; le mois synodique lunaire est de 29 jours et demi; l'orbite de la lune est inclinée à l'écliptique; ses nœuds font en rétrogradant le tour du ciel en 19 ans environ. Quand les conjonctions ou les oppositions arrivent près des nœuds, il y a éclipse de soleil ou de lune. Voilà ce qu'il a entrepris de représenter aux yeux.

« Quand on entre dans la pièce où la machine est montée, on aperçoit un cylindre qui descend du plancher supérieur et qui représente l'axe du monde. Il traverse d'un pôle à l'autre un globe qui est une image de la terre, avec ses continents et ses mers et ses principaux cercles. L'axe paraît d'un diamètre un peu fort relativement à la terre, mais cette grande dimension était nécessaire pour la transmission des mouvements dont l'origine est à l'état supérieur, en sorte que le moteur et les rouages sont cachés pour la plupart et qu'on n'en voit guère que les effets. Le moteur est un poids, le régulateur un pendule simple, les rouages forment une espèce d'horloge qui, pendant une année solaire, communique à l'écliptique un mouvement d'un quart de révolution, au soleil cinq quarts, en sorte que le mouvement relatif du soleil est juste d'un cercle entier quand on le rapporte à l'écliptique. Une calotte étoilée, qui représente les constellations qui ne se couchent jamais, fait sa révolution en $23^{\circ} 56'$, autour de la terre; la lune fait la sienne avec un mouvement qui la ramène en conjonction au soleil au bout de $29^{\text{d}} 12^{\text{h}} 1/2$; l'erreur est de $44''$ par

révolution.

« Tous ces mouvements seraient beaucoup trop lents pour les curieux qui n'auraient que peu de moments à donner à l'examen de la machine. On peut au moyen d'une manivelle accélérer toutes ces révolutions qui ne cesseront pourtant pas de conserver entre elles les rapports qu'on a voulu leur donner. Après avoir été témoins quelques instants de ces mouvements naturels, nous avons demandé qu'ils fussent accélérés.

« Au plancher de l'étage inférieur sont suspendus des cordons qui soutiennent l'équateur et les deux tropiques dans une situation horizontale, et l'écliptique dans une position convenablement inclinée. Ces quatre cercles sont formés avec des tringles ou fils de fer, l'écliptique porte de distance en distance des carrés de papier qui présentent les symboles des douze signes du zodiaque.

« Dans le plan de l'écliptique est un autre cercle plus petit et concentrique destiné à représenter l'orbite de la lune. La lune elle-même est représentée par une boule de verre argentée par le mercure, le soleil par une lanterne plus grosse que la lune et que la terre. On sent bien qu'on n'a pu observer rigoureusement les proportions véritables ni dans les distances, ni dans les diamètres de ces trois sphères.

« Le spectateur peut se placer extérieurement aux deux grands cercles; il peut se placer intérieurement entre l'écliptique et l'orbite de la lune. On a fait valoir cette circonstance comme un avantage particulier à l'horloge planétaire de M. Gerardot; mais comme la position de l'observateur n'est alors rien moins que centrale, il en résulte une parallaxe démesurée qui dénature tous les mouvements, en sorte que pour juger plus exactement des conjonctions et des oppositions, nous avons trouvé plus convenable de nous placer en dehors, comme pour tous les planétaires connus.

« Si la lune tournait réellement sur son cercle concentrique, la machine indiquerait une éclipse tous les quinze jours; mais le mécanisme qui fait tourner la lune autour de la terre fait tourner en même temps un petit cercle perpendiculaire à l'un des diamètres de l'orbite lunaire. A la circonférence de ce petit cercle est attaché par un bout un levier qui, par l'autre bout, tire la lune tantôt en haut, tantôt en bas et la fait glisser le long d'un axe qui la traverse perpendiculairement à l'écliptique. Par ce moyen, l'auteur a remplacé l'inclinaison de l'orbite. La lune s'élève et s'abaisse alternativement au dessus et au dessous du plan de l'écliptique. Le moyen est simple, mais on ne peut en attendre une marche bien exacte dans les latitudes de la lune, c'est-à-dire dans ses distances perpendiculaires au plan de l'écliptique. Il nous a même paru que ces distances donnaient l'idée d'une inclinai-

son beaucoup plus considérable que n'est celle de l'orbite lunaire, ce qui se corrigerait en diminuant le diamètre du petit cercle moteur. Un autre défaut qu'on pourrait reprocher à la machine, au moins quand c'est la manivelle qui la met en jeu, ce sont des mouvements qui ne sont point assez doux et qui s'accomplissent par saccades.

« Les conjonctions et les oppositions rendent très sensible la cause qui produit les éclipses, mais le défaut inévitable de proportion dans les grandeurs et les distances des trois corps, fait que les indications de la machine ne sauraient être assez sûres ni pour le nombre, ni pour la grandeur des éclipses.

« Pour juger de l'exactitude de ces divers mouvements, il aurait fallu ou faire démonter la machine ou en avoir un plan détaillé, où l'on aurait vu les rapports des roues et des pignons; ceux-ci ne sont pas des pignons proprement dits, mais des pignons à lanterne tels qu'on en voit dans les moulins et les anciennes horloges qui ont pu servir de modèle à l'auteur. Nous n'avons pas cru cet examen assez nécessaire pour entreprendre un travail aussi long. En considérant l'assemblage de tous ces mouvements qui emplissent une capacité d'un mètre cube, quoique nous ayons aperçu plusieurs choses qui font honneur à l'intelligence du mécanicien, s'il en est véritablement l'inventeur, ce que nous n'oserions décider, nous n'avons pourtant rien remarqué d'assez simple ou d'assez heureux pour être proposé à l'imitation dans l'état de perfection où l'horlogerie est maintenant arrivée.

« Nous entreprendrons encore moins de comparer la machine de M. Gerardot à toutes les sphères mouvantes exécutées en différents temps, depuis celles d'Archimède et de Posidonius jusqu'à celles de Passemant qu'on a vues si longtemps à Versailles, et celle de M. Janvier si avantageusement connue de la Classe. On peut voir la description de toutes ces machines dans l'*Histoire de la mesure du tems* de Ferdinand Berthoud. Tous ces auteurs ont sur M. Gérardot l'avantage d'avoir su renfermer beaucoup plus dans un bien moindre volume; leurs ouvrages étaient, chacun dans son temps, des chefs-d'œuvre d'exécution qui pouvaient se faire admirer dans le palais d'un prince. Ces auteurs étaient des génies du premier ordre, des savants ou des artistes consommés. Il serait plus juste de comparer le meunier des Vosges à Fergusson, berger du Roi d'Angleterre en Écosse; mais Fergusson était venu à Londres pour y cultiver le talent qu'il se sentait pour la mécanique; il avait trouvé des modèles dans les machines de Graham connus sous le nom d'*Orrerys*. Il les perfectionna, composa de lui-même une machine pour les éclipses, une autre pour les comètes; il fut Membre de la Société Royale, et

l'on voit par son ouvrage imprimé qu'il était devenu un bon astronome. M. Gerardot, parti du même point, n'a pas eu les mêmes secours. Sa machine, chef d'œuvre très remarquable dans le pays où elle a été conçue et exécutée, ne peut se montrer avec le même avantage à Paris, au milieu des productions des arts perfectionnés. Il est bien fâcheux pour lui que des amis indiscrets l'aient décidé à se produire sur un trop grand théâtre.

« L'estime des Commissaires nommés pour examiner sa machine, les éloges qu'ils donnent sincèrement à son intelligence, à son adresse, à sa confiance, seront un bien faible dédommagement pour tant de travaux et de sacrifices. Ainsi, quoique la sphère mouvante de M. Gerardot soit venue beaucoup trop tard pour être utile à la science ou à ceux qui veulent en apprendre les premiers éléments, vos Commissaires pensent que la Classe doit un témoignage de considération à l'auteur et qu'elle peut le recommander à la bonté du Ministre, qui a bien voulu déjà lui montrer de l'intérêt. »

Signé à la minute: **Bouvard, Burckhardt, Delambre** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission, M. Cuvier lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Férussac, concernant les *Mollusques fluviatiles*:

« Nous avons été chargés, M. de Lamarck et moi, de rendre compte à la Classe d'un Mémoire de M. Daudubert de Férussac intitulé: *Considérations générales sur les mollusques terrestres et fluviatiles et sur les terrains d'eau douce*.

« Ce naturaliste zélé avait déjà présenté, il y a quelques mois, un travail sur le même sujet, mais il reprend aujourd'hui sa matière sous des points de vue plus généraux et entre dans de plus grands détails sur certains articles. Il porte l'attention sur les bancs immenses de pierres entièrement formées par des coquilles d'eau douce, même des plus petites espèces; mais il fait remarquer cependant quelles précautions on doit prendre avant que d'affirmer qu'un coquillage est d'eau douce. Les espèces seules, dit-il, peuvent être alléguées en preuve et non les genres; car la plupart des genres ont des espèces marines et fluviatiles. Il lui est aisé de conclure de là l'importance de l'étude approfondie des espèces pour la géologie. Les variétés mêmes ne sont pas indifférentes, puisque la même espèce, d'après les observations de l'auteur, change quelquefois de forme au point de devenir méconnaissable pour quiconque n'aurait pas observé ses différents passages. La difficulté augmente quand il s'agit de déterminer les coquilles à l'état fossile, où l'épiderme, les poils et tous les autres caractères de peu de

solidité ont disparu.

« M. de Férussac examine ensuite les divers principes des méthodes conchyologiques, et cherche à faire accorder la préférence à celle qui repose premièrement sur les formes de l'animal et secondairement sur celle de sa coquille, méthode que son père et lui ont adoptée pour l'histoire générale des coquilles de terre et d'eau douce qu'ils préparent.

« Après ces réflexions préliminaires, l'auteur traite successivement des coquilles de chaque genre. Il parle des *helix* auxquels il réunit comme autant de subdivisions les *bulimes*, les *maillots*, les *ambrettes* et les *clausilies*, parce que les animaux de toutes ces coquilles ressemblent à ceux des *helix*, et que, selon M. de Férussac, on ne doit point établir de genre dans une famille sur des caractères d'après lesquels on n'en établit point dans une autre, le nombre des espèces à comprendre dans chaque genre n'entrant pour rien, selon lui, dans la formation de ce genre, mais cette formation ne devant dépendre que de la valeur des caractères sur lesquels elle repose.

« Tel genre, ajoute-t-il, qui offre peu d'espèces en Europe, en aura peut-être dans les contrées éloignées, et il appuie cette idée de l'exemple des *mélanies* et des *ampullaires*, dont on découvre journellement de nouvelles espèces, des unes aux Indes Orientales, des autres en Amérique.

« Passant rapidement sur les espèces amphibies destinées à vivre dans des mares et autres eaux sujettes au dessèchement, l'auteur vient aux espèces éperculées dont quelques unes (les *cyclostomes*) sont terrestres; tandis que les autres vivent dans de grands réservoirs et qu'il s'en trouve parmi elles de marines très difficiles à distinguer des fluviatiles. Il en est même qui vivent dans les deux eaux et se tiennent en conséquence plus abondamment aux embouchures des fleuves.

« On observe dans les fossiles des traces de cette habitude, et parmi les innombrables coquillages d'eau douce qui remplissent certains bancs calcaires de nos environs, l'on découvre quelques *potamides*, sous genre ou subdivision du grand genre des *cérètes* qui est généralement connu comme marin.

« A propos du genre *melanopsis*, M. de Férussac donne la description d'une espèce qu'il a observée en Andalousie et qui lui paraît entièrement semblable à celle que M. Poiret a découverte fossile aux environs de Soissons. L'animal des *mélanopsides* qu'il nous fait connaître à cette occasion ne diffère que très peu de celui des *paludines*.

« Ce travail est terminé par un tableau des différents coquillages rangés selon leur genre de vie. Il est suivi d'un examen spécial des coquilles fluviatiles et terrestres trouvées à l'état fossile aux environs de Paris et

décrites par MM. Brongniart et Brard, ainsi que de quelques uns qui leur ont échappé. L'auteur fait des remarques sur la synonymie de chaque espèce, sur le lieu où s'observent celles qui ont pu être retrouvées vivantes, sur la position que chacune occupe maintenant dans les couches. Quelques erreurs relevées dans les Mémoires de ces naturalistes contribuent à rendre plus parfaites des recherches aussi intéressantes que nouvelles.

« A la suite de cet examen vient un tableau de ces espèces rangées selon qu'on les trouve encore vivantes, soit en France, soit hors de France, ou que l'on n'a pu les découvrir en vie. L'auteur attire enfin l'attention sur certaines espèces et même des familles entières, telles que les bivalves qui, quoique fort nombreuses dans nos eaux douces, n'ont jamais été trouvées fossiles. Ce qui est très singulier, c'est que l'existence actuelle des espèces n'est pas toujours en rapport, selon M. de Férussac, avec l'ancienneté des formations, et que telle espèce d'une formation ancienne a des analogues vivants, tandis que telle autre, d'une formation plus nouvelle, en manque.

« Ces difficultés ne font que mieux sentir de quelle importance il est d'approfondir l'étude de ces coquilles que leur petitesse et leur peu d'éclat avait trop fait négliger; elles ne peuvent donc qu'inspirer un grand intérêt pour l'assiduité avec laquelle M. de Férussac s'occupe depuis plusieurs années de cette étude et faire désirer la prompte publication d'un ouvrage dont le Mémoire actuel doit donner une idée fort avantageuse.

« Nous avons l'honneur de proposer à la Classe d'accorder son approbation au travail de M. de Férussac et de l'encourager à le continuer. »

Signé à la minute: de Lamarck, Cuvier Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission, M. Mirbel lit le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Desvaux:

« En Avril 1811, la Classe nous chargea, M. de Jussieu et moi, d'examiner un Mémoire de M. Desvaux sur la famille des plantes connues sous le nom de *Lycopodes* ou *Lycopodiacées*. Quinze jours après, au moment où nous nous disposions à faire notre Rapport, M. de Beauvois, qui s'est livré avec beaucoup de suite à l'étude des lycopodes et des autres plantes de la cryptogamie de Linné, lut à la Classe une dissertation qui avait en partie pour objet de réfuter le travail de M. Desvaux. La Classe sentira facilement que cette circonstance, si favorable d'ailleurs aux progrès de la science, nous jeta dans quelque embarras M. de Jussieu et moi, puisque nous nous trouvâmes dans la

nécessité de prononcer entre M. Desvaux et notre savant Confrère.

« Pour nous éclairer, il était indispensable que nous discutassions avec l'auteur du Mémoire les points de sa doctrine que la réfutation de M. de Beauvois avait rendus très douteux. Mais M. Desvaux avait quitté Paris et nous dûmes suspendre notre jugement jusqu'à son retour.

« Il résulte pour nous, de l'examen approfondi du travail de ce botaniste et des explications verbales qu'il nous a données, que l'histoire physiologique de la famille des lycopodiacées n'est pas encore suffisamment éclaircie. Nous espérons que la Classe en sera convaincue quand nous lui aurons soumis nos réflexions critiques sur la première partie de ce Mémoire, dans laquelle l'auteur cherche à prouver que les lycopodes sont des plantes agames, c'est-à-dire privées d'organes sexuels, et qu'elles se multiplient au moyen de propagules, corps reproducteurs doués par eux-mêmes de la force végétative.

« La plupart des botanistes du siècle dernier, Dillen, Linné, Haller etc., ont confondu les mousses et les lycopodes. Adanson le premier, remarqua quelques différences essentielles entre ces plantes, et fit des lycopodes une section à part dans sa famille des mousses.

« L'un de nous, M. de Jussieu, a suivi l'exemple d'Adanson, et en désignant les lycopodes sous le nom de *Musci spurii*, il a indiqué que ces plantes devaient former une famille distincte.

« Cette idée a été saisie et développée habilement par M. de Beauvois. Ce botaniste, à l'exemple de Linné, de Haller et d'Adanson, a admis des fleurs mâles et femelles dans les lycopodes, et il a divisé ce groupe en plusieurs genres fondés particulièrement sur la situation des parties qu'il regarde comme les fleurs.

« La famille des lycopodes a été admise successivement par MM. Mirbel, Decandolle, Swartz, Robert Brown, et enfin par M. Desvaux qui la reproduit maintenant sous un nouveau jour.

« Les lycopodes forment un groupe intermédiaire entre les fougères et les mousses. Quelques uns ressemblent tellement aux mousses par leur port, qu'on ne parvient à les en distinguer que par leur fructification; quelques autres ont une fructification qui ne diffère point sensiblement de celle de certaines fougères, et ils ne s'en éloignent que par leur port, d'où il résulte que du côté des fougères la limite est assez incisée.

« Tous les lycopodes portent de petites boîtes à une, deux, ou trois loges disposées en épi ou dans l'aisselle des feuilles, et ces boîtes contiennent une poussière extrêmement fine, rouge, jaune ou brune, dont les grains, vus au microscope, sont sphériques, ou oblongs ou réniformes, lisses ou hérissés de petites

pointes, opaques ou transparents. On a observé en outre dans un tiers environ des espèces, d'autres boîtes uniloculaires et contenant un à quatre globules. Ces boîtes sont mêlées aux boîtes à poussière et placées au dessous d'elles. Les globules sont lisses ou ridés; leur substance intérieure, étant humectée, a la consistance et l'aspect d'une gelée; leur écorce est une enveloppe crustacée. M. de Beauvois pense que, sous cette première enveloppe, il en existe une autre qui est membraneuse. Pour lui les boîtes à poussière sont des fleurs mâles, et les boîtes à globules, des fleurs femelles. Pour M. Desvaux, les unes et les autres sont des capsules remplies de propagules. Ainsi ces deux botanistes adoptent des opinions diamétralement opposées, et cependant il est notoire qu'ils diffèrent à peine sur le matériel des faits.

« Cette remarque nous suggère quelques réflexions qu'il n'est peut-être pas inutile de communiquer à la Classe. Nous ne connaissons aucun groupe de la cryptogamie de Linné qui ne fournisse matière à des discussions pareilles à celle qui s'est élevée, entre M. de Beauvois et M. Desvaux. Les plus grands botanistes ont été, et sont encore partagés, touchant la nature de ces plantes. Les uns leur refusent les organes sexuels et prétendent qu'elles se multiplient par des propagules, des sporules, des gougyles etc., sortes de bulbes qui ne sont à leurs yeux qu'une continuation de la substance de la plante mère; les autres décident qu'elles ont des sexes bien distincts et qu'elles se régénèrent par graines, à la manière des plantes phanérogames, c'est-à-dire des plantes à étamines et à pistils visibles. Les partisans de cette dernière hypothèse, que l'on nomme sexualistes par opposition aux autres, que l'on nomme agamites, ne tombent point d'accord entre eux sur la détermination des organes. Les uns voient des pistils où les autres croient avoir trouvé des étamines et vice-versà.

« Cette dissidence d'opinions qui rend la doctrine incertaine tient à la nature même des êtres soumis à l'observation. Quand il s'agit de cryptogamie, la méthode analogique est en défaut et les expériences sont impraticables ou insuffisantes. Tout le monde sait qu'en retranchant les étamines dans les plantes pourvues de sexes, on fait avorter la semence, et qu'en répandant le pollen d'une espèce sur le stigmate d'une autre espèce peu différente de la première par son organisation, on obtient de nouveaux individus qui ne ressemblent complètement ni à leur père, ni à leur mère, mais qui participent de tous deux. Ces mulets du règne végétal sont désignés par les botanistes sous le nom d'hybrides.

« De telles expériences, dont les résultats sont bien et dûment constatés, ne laissent aucun doute sur l'existence de la faculté fécondante dans toutes les espèces

qui, de l'aveu des botanistes, sont pourvues d'étamines et de pistil; mais les organes reproducteurs des plantes cryptogames ne ressemblent pas du tout à ceux des plantes phanérogames, tant pour la forme extérieure que pour la structure interne et le mode d'action. D'ailleurs ils sont ordinairement d'une petitesse extrême, et les expériences sur le croisement des espèces et sur la castration, si décisives pour les phanérogames, ne peuvent être appliquées à la classe inférieure des végétaux. Par conséquent, tout y devient matière à contestation, et si l'on veut s'attacher sans réserve à une opinion quelconque, il ne reste souvent selon nous qu'à suivre des analogies vagues et à tirer des conséquences hasardées. Voilà pourquoi on compte presque autant de systèmes que d'auteurs qui ont écrit sur la cryptogamie.

« Cette diversité d'opinions va se représenter dans l'histoire des lycopodes.

« Que doit-on penser des boîtes à poussière? Sont-ce des fleurs mâles? Sont-ce des capsules remplies de corps reproducteurs? La réponse est embarrassante, d'autant plus que les observateurs ne sont pas même toujours d'accord sur les faits fondamentaux. Kœlreuter veut que la poussière soit composée de corps reproducteurs; elle ne crève point sur l'eau, dit-il, à la manière du pollen, mais elle se développe sur la terre de même que des graines ou des bulbes. Lindsay, Fox et Wildenow assurent aussi qu'ils ont vu germer ces corpuscules. Toutefois M. Robert Brown, grand observateur, avance que ce sont des graines de pollen et qu'ils éclatent sur l'eau, assertion qui tend à affirmer les expériences de Kœlreuter, de Fox, de Lindsay et de Wildenow.

« M. de Beauvois essaie de concilier les faits qui, dans sa manière de voir, ne seraient contradictoires qu'en apparence. Il admet la possibilité du développement observé par ses prédécesseurs, mais il prouve, qu'outre les corpuscules colorés, les boîtes contiennent encore d'autres petits grains incolores, transparents, lisses, de formes variées qui, suivant lui, sont des corpuscules reproducteurs, sortes de bulbes ou propagules mêlés à la poussière fécondante, laquelle a tous les caractères extérieurs du pollen, des phanérogames, et s'enflamme comme lui quand on le projette sur un corps embrasé. D'ailleurs, M. de Beauvois ne nous dit pas comment cette poussière se comporte sur l'eau.

« L'autorité de notre savant confrère, fortifiée par celle de M. Robert Brown, n'a pas entraîné l'assentiment de M. Desvaux. Ce serait une erreur de croire, dit ce botaniste, que la nature ait accordé à toutes les plantes la propriété de se multiplier par la fécondation. Aussi bien que les animaux, elles offrent dans leurs séries une dégradation d'organes et de facultés.

Les lycopodes sont un des anneaux inférieurs de la grande chaîne des végétaux. Ces plantes, privées d'organes sexuels et de graines, se régénèrent par de simples bulbes ou propagules, de même que les bissus, les lichens, les champignons, les algues. De ce qu'une plante a des racines, des tiges, des feuilles, nous ne pouvons conclure qu'elle ait des étamines et des pistils, car la nécessité de la coexistence de ces organes n'est nullement démontrée. Les expériences de Kœlreuter et autres prouvent, sans réplique, que la poussière des lycopodes est un amas de propagules et non un pollen. Elle n'éclate point sur l'eau, et Robert Brown a été trompé par une illusion d'optique.

« Les corpuscules hétérogènes observés par M. de Beauvois ne sont probablement que des propagules avortées; leur transparence, leur forme irrégulière, leur petit nombre semblent l'indiquer. On objecte que la poussière prend toutes les formes du pollen et qu'elle est très combustible. Mais qu'importe cela? Ne voit-on pas des graines sphériques, triangulaires, réniformes, lisses, chagrinées, hérissées de pointes etc.? N'en voit-on pas qui contiennent beaucoup d'huile volatile et dont les enveloppes brûlent facilement en répandant une vive lumière? Que l'on suppose (chose très possible) que des graines de cette nature soient aussi fines que la poussière des fougères et des lycopodes, il suffira, pour les enflammer, de les lancer sur un corps en ignition.

« Certes, nous ne nierons pas que ces raisonnements ne soient spécieux, et sans abonder dans le sens de l'auteur, nous conviendrons que jusqu'à ce jour on n'a fourni aucune démonstration directe de la présence du pollen dans les boîtes à poussière des lycopodes, et qu'on ne peut guères contester que ces boîtes n'enferment de certains corpuscules doués de la propriété de reproduire de nouveaux individus. Néanmoins l'objection de M. de Beauvois, tirée de la présence des corpuscules transparents, n'est que faiblement réfutée par M. Desvaux. Pour éclaircir ce point essentiel, il faudrait isoler les deux espèces de corpuscules et voir comparativement comment ils se comportent, soit sur la terre, soit sur l'eau; mais une expérience de cette nature exigerait tant de soins, d'attention et de persévérance qu'on n'ose pas même imaginer qu'elle soit possible.

« Les sexualistes éclairés n'ont pas méconnu ces difficultés et ils ont essayé de démontrer l'existence de la fleur mâle en suivant une autre voie qui, bien que moins directe, ne laisse pas de conduire au but. Les rapports entre les sexes sont tels, de l'avis de tous les physiologistes, que la découverte d'un seul organe de la génération devient une preuve sans réplique de l'existence de l'autre. Si donc les sexualistes établissent solidement que les boîtes à globules des lycopo-

des sont analogues aux pistils des plantes phanérogames, nous serons bien tentés de croire que les boîtes à poussière renferment quelque chose de semblable au pollen, et quoique la démonstration ne soit pas complète, l'analogie acquerra une force qui équivaldra presque à celle de l'expérience.

« Préoccupé de l'idée que les lycopodes ont des sexes, M. Brotero déclare que les boîtes à globules sont des pistils. Il voit dans la suture supérieure de leur double valve un stigmate placé immédiatement sur l'ovaire et dans des globules, lesquels se sont développés sous ses yeux des graines fécondées par la poussière des autres boîtes. A la vérité, les atomes organisés qui composent cette poussière mis sur l'eau, n'ont pas fait d'explosion, mais, semés sur la terre, au lieu de germer, ils se sont décomposés et c'en est assez pour que Brotero y reconnaisse un pollen comparable à celui que répandent les étamines des plantes phanérogames. Observons en passant que cette preuve négative ne saurait porter atteinte à la déclaration formelle de Kœlreuter, de Lindsay, de Fox et de Wildenow. M. de Beauvois, plus exercé à ces recherches délicates, et par cela même, plus circonspect, ne parle ni de pistil, ni de stigmate; il prend la question de plus haut. Il admet d'abord comme un fait incontestable, qu'aucune graine ne se développe sans fécondation; ensuite il s'attache à prouver que les globules ont les caractères que la plupart des auteurs assignent à la graine, et il conclut que les boîtes à globules sont des fleurs femelles, et les boîtes à poussière des fleurs mâles.

« M. Desvaux reconnaît avec M. de Beauvois l'absolue nécessité de la fécondation pour la formation d'une graine; mais il nie que les lycopodes aient des graines parce qu'il n'aperçoit point d'embryon dans les globules, et que l'embryon, comme chacun sait, est la partie essentielle de toute graine.

« Qu'on ne s'imagine pas néanmoins que MM. Desvaux et de Beauvois diffèrent beaucoup sur les faits matériels. Loin de là, car ils décrivent les globules et les boîtes dans des termes à très peu près équivalents. La difficulté qui les partage roule uniquement sur la question suivante: « Les définitions que les auteurs ont données de la graine sont-elles applicables ou non aux globules des lycopodes? » Question dont la solution sera de peu de valeur pour dissiper nos doutes sur la nature des organes régénérateurs des lycopodes, si les définitions dont il s'agit sont inexactes ou insuffisantes. C'est donc ce qu'il faut examiner.

« Linné avait dit que la graine était le commencement d'une nouvelle plante vivifiée par la fécondation et que toutes les plantes avaient des sexes, et par conséquent des graines. Mais aujourd'hui c'est une opinion reçue d'un grand nombre de savants botanis-

tes, qu'il y a des plantes agames, et il reste à savoir si, parmi les espèces que l'on range dans cette classe, il ne s'en trouverait pas qui produisissent des corps régénérateurs semblables aux graines par tous les caractères que les sens peuvent saisir.

« Les botanistes qui continuent de dire avec Linné qu'une graine est le produit de la fécondation, sans d'ailleurs assigner à cet œuf végétal de caractères organiques visibles, ne prennent pas garde que leur définition, purement théorique, ne nous apprenant pas à distinguer une graine de tout autre corps reproducteur, ne saurait être d'aucun usage dans la pratique. D'autres botanistes, meilleurs logiciens, ont aperçu le vice de cette définition, et ils se sont efforcés de séparer par des caractères évidents les corps reproducteurs qui proviennent de la fécondation, et auxquels, seul, suivant eux, le nom de graine appartient, des corps reproducteurs qui se forment sans le secours des organes sexuels. Voyons s'il n'y aurait pas moyen d'embarrasser ces derniers, en opposant à leurs opinions des opinions plus récentes qui, peut-être, prévaudront un jour.

« Les graines, ont-ils dit, naissent constamment dans « des ovaires ». Nous répondrons que les plantes agames (ici nous employons la langue de ceux qui ne mettent plus en doute que les algues, les champignons, les hypoxylons, les lichens ne soient privés d'organes sexuels), nous répondrons que les plantes agames produisent souvent des corps reproducteurs dans des cavités closes, semblables à des ovaires, témoin les diverses espèces de sphæria, de fucus etc..

« Les graines, ont-ils dit encore, ont toujours des tuniques propres ». Nous répondrons que plusieurs botanistes sont d'avis que l'amande d'un grand nombre de graines de plantes phanérogames n'a d'autre enveloppe que la paroi de l'ovaire, et que la petitesse extrême des corps reproducteurs des agames ne permet pas de vérifier s'ils ont ou n'ont pas de tuniques propres.

« Les graines, ont-ils ajouté, contiennent des embryons qui ont toujours deux points fixes de développement ». Nous répondrons qu'il serait difficile de prouver que certains corpuscules reproducteurs, nés de plantes agames, ne sont pas pourvus de deux points fixes de développement, et qu'il serait facile de soutenir que les embryons de quelques espèces de phanérogames ont plusieurs radicules, et par conséquent plus de deux points fixes de développement.

« Il suit de cette courte discussion que jusqu'à présent nous ne pouvons nous flatter d'avoir trouvé des caractères certains pour distinguer les corps reproducteurs qui, au jugement de beaucoup de botanistes, se développent sans fécondation, de ceux qui, au jugement de tous, ne se perfectionnent que par ce moy-

en. Ainsi donc, que les globules des lycopodes ne diffèrent point sensiblement des graines de quelques phanérogames, comme l'établit fort bien M. de Beauvois, cela ne prouve pas, dans l'état actuel de nos connaissances, que les lycopodes aient des organes sexuels, et M. Desvaux pouvait défendre son hypothèse sans qu'il fût nécessaire d'avancer que les globules sont privés d'embryon.

« Il avoue que ces corps reproducteurs naissent dans des espèces d'ovaires, qu'ils sont composés de deux substances, l'une extérieure, l'autre intérieure; que la première n'est qu'une simple enveloppe crustacée, que l'autre se change en une nouvelle plante, quand elle se trouve dans des circonstances favorables. Cela posé, il est clair que la substance intérieure contient les linéaments de la nouvelle plante, que cette première ébauche recouverte totalement d'une tunique propre ne saurait être considérée comme la continuation de la plante mère, et qu'il est impossible, d'après ces données, d'y voir autre chose qu'une sorte d'embryon. M. Desvaux ne s'est refusé à cette idée si simple et si naturelle que parce qu'il pensait que les lycopodes n'ont point de sexes et qu'il ne lui a pas paru probable que rien d'analogue à la graine et à l'embryon se dût former sans fécondation.

« Les boîtes à globules n'ont été observées que dans un tiers environ des plantes de la famille, autre raison qu'apporte M. Desvaux pour rejeter l'idée que ces boîtes sont des fleurs femelles. On lui objecte que des recherches ultérieures les feront découvrir dans toutes les espèces, à quoi il répond qu'on n'en juge ainsi que parce qu'on veut que ces boîtes soient des organes indispensables de véritables fleurs femelles, mais que cette hypothèse est contestée et qu'il ne faut pas prétendre tirer d'un fait douteux une induction certaine.

« Il va plus loin, il croit que les boîtes à globules sont les mêmes organes que les boîtes à poussière, et il insinue même que les globules pourraient bien n'être, sauf le volume, que des corps analogues aux corpuscules pulvérulents. Nous conviendrons volontiers que les deux espèces de boîtes, abstraction faite des globules et de la poussière, diffèrent peu entre elles. Nous ne nous refuserons pas à l'idée que les globules et une portion de la poussière jouissent également de la propriété de reproduire la plante; mais à l'exemple de M. de Beauvois, nous ne confondons pas la poussière et les globules, attendu que les différences sont évidentes et que plusieurs points de ressemblance sont encore sujets à contestation.

« Nous ne nous étendons pas davantage sur la première partie du Mémoire de M. Desvaux. Il a voulu établir par des faits et par des raisonnements que les lycopodes sont des plantes agames. Il a fortifié son o-

pinion de tout ce que lui fournissaient les recherches de ses prédécesseurs. Nous rendons justice à son zèle et à ses lumières, mais nous croyons qu'il eût mieux fait de douter davantage. Les doutes réfléchis et motivés préparent les découvertes; les décisions précipitées n'exigent guères que des systèmes et des erreurs.

«Après tout, il ne faut pas tant se récrier contre les sexualistes, même quand ils cherchent les organes sexuels dans les bissus, les lichens, les champignons; car c'est à ce désir de généraliser l'un des plus admirables phénomènes que présentent les corps organisés, que nous sommes redevables de quelques notions exactes sur la structure des plantes dites cryptogames.

«La seconde partie du Mémoire de M. Desvaux a pour objet la classification des lycopodes. Il examine celle qui a été proposée par M. de Beauvois et en fait une critique appuyée sur des considérations générales et particulières qu'il serait trop long d'exposer ici. Nous ne croyons pas devoir décider entre ces deux botanistes. Nous éloignerons même toute idée de comparaison qui ne pourrait d'ailleurs être solidement établie que sur une analyse longue et minutieuse des détails des espèces. Nous nous en tiendrons à dire que les genres proposés par M. Desvaux sont fondés sur des caractères bien tranchés et faciles à saisir. Fidèle au principe posé par Linné qui veut que les caractères génériques soient tirés de la structure des organes de la fructification et non de leur disposition sur la plante, M. Desvaux cherche dans le nombre des loges des boîtes à poussière, qui sont communes à tous les lycopodes, les motifs de sa classification. Il divise par ce moyen la famille en trois genres; savoir:

«Le *Lycopodium* dont les boîtes sont uniloculaires;

«Le *Tmesipteris* dont les boîtes sont biloculaires;

«Le *Bernhardia* dont les boîtes sont triloculaires.

«Les deux derniers genres ne renferment qu'un petit nombre d'espèces et n'avaient pas besoin d'être subdivisées; mais le genre *lycopodium* comprend déjà près de cent cinquante espèces et il était nécessaire

de les distribuer en sections. Ici, la classification de M. de Beauvois n'a pas été d'un médiocre secours pour M. Desvaux. Les boîtes d'une seule sorte ou de deux sortes, la disposition de ces organes sur le végétal, l'arrangement et la nature des feuilles lui ont fourni les caractères de ces sections ou, si l'on veut, de ses sous-genres.

«L'ensemble de ce travail ne nous a rien offert qui fût en contradiction avec les affinités spécifiques. Nous avons trouvé que les caractères énoncés en tête des différentes coupes étaient conformes à la nature. Enfin il nous a paru que dans l'état présent de nos connaissances sur la famille des lycopodiées, cette classification était très satisfaisante.

«M. Desvaux termine son Mémoire par la monographie des espèces qui rentrent dans ses trois genres. Cette partie est traitée avec soin, elle ne manque ni de clarté ni de précision. L'auteur ne se borne pas à présenter les caractères exclusifs; il donne des phrases descriptives, ce qui est très convenable pour faire distinguer des plantes qui, ayant à beaucoup d'égards une organisation très simple, offrent peu de caractères différentiels.

«En résumé, quoique nous pensions que plusieurs idées de M. Desvaux soient loin d'être à l'abri de la critique, nous ne saurions nier que son Mémoire ne renferme de bonnes observations et ne doive contribuer à éclairer les botanistes sur un groupe de plantes d'une étude très difficile; nous proposons donc à la Classe d'en ordonner l'impression dans le recueil des Mémoires des Savants Étrangers.»

Signé à la minute: de Jussieu, Mirbel Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Banks envoie, au nom de la Société Royale, la seconde partie des *Transactions philosophiques* pour 1812. Cette lettre annonce que M. Dalrymple, nouvellement nommé Correspondant, est mort il y a deux ans.

M. Biot lit un Mémoire sur la *Lumière polarisée*.

La Séance est levée

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 15 FÉVRIER 1813.

7

A laquelle ont assisté MM. Lelièvre, Burckhardt, Geoffroy Saint Hilaire, Charles, Bosc, Berthollet, Parmentier, Desmarest, Arago, Bossut, Desfontaines, Levêque, Guyton-Morveau, Tenon, Rochon, de Lamarck, Thouin, de Beauvois, Rossel, Biot, Lefèvre-Gineau, Poisson, Cuvier, Bouvard, Pelletan, Vauquelin, Haüy, Percy, Sané, Périer, Lalande Neveu, Legendre, Sage, Portal, Huzard, Buache, Monge, Chaptal, Silvestre, Tessier, Deyeux, Gay-Lussac, Laplace, Pinel, Mirbel, Richard, Deschamps, Lacroix, Labillardière, Lagrange, Olivier, Hallé, Thenard, Delambre, Prony, Beautems-Beaupré.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les *Observations de la grande comète de 1805 avec un supplément aux fragments des aphroditographiques*, par M. Jean Jérôme Schröter, Gottingue 1811, in-8°.

M. Delambre présente son *Abrégé d'astronomie*, 4^{re} vol. in-8°, Paris, 1813.

M. Augé annonce un nouvel envoi de vases de zinc et prie les Commissaires de différer leur Rapport, jusqu'à ce que ces vases soient arrivés.

M. Poté, régent de mathématiques au Collège du Mans, adresse un Mémoire où il dit donner une *Démonstration rigoureuse des propriétés des parallèles*.

MM. Legendre et Poisson Commissaires, ayant pris sur le champ connaissance de cet écrit, annoncent qu'il n'y a pas lieu à en faire de Rapport.

M. Desfontaines, au nom d'une Commission, fait le Rapport suivant sur les *Champignons représentés en cire*, adressés au Muséum d'Histoire naturelle par M. de Schreiber, Directeur du Cabinet Impérial d'Histoire naturelle de Vienne en Autriche:

« Cette collection est composée de 53 espèces de champignons modelés en cire représentés avec leurs couleurs et à différentes époques de leur développement. On a choisi les espèces les plus dignes d'attention, les unes sont comestibles comme la *chanterelle*, l'*oronge*, la *morille*, le *mousseron*; d'autres sont em-

ployées à des usages économiques comme le *bolet*, dont on fait l'amadou; d'autres sont vénéneuses comme les *boletus venenosus* et *luridus*; d'autres sont rares et curieuses comme le *phallus* et le *clathiris*.

« Il serait à désirer qu'on pût avoir en ce genre une collection complète. Les champignons ne pouvant se conserver dans les herbiers et se dénaturant même dans l'esprit de vin, ces modèles sont le meilleur moyen d'en donner une connaissance exacte. Ils valent mieux que des gravures qui ne peuvent représenter les objets sous tous les aspects, et dont les couleurs ne sont pas toujours vraies.

« L'étude des champignons est d'autant plus importante que quelques uns sont employés en médecine, qu'un grand nombre sont d'usage dans l'économie domestique, et que, dans plusieurs pays, et notamment en Italie et en Russie, ils font en automne une partie de la nourriture du peuple. Les gens qui les recueillent les reconnaissent par habitude, mais les caractères qui distinguent certaines espèces vénéneuses d'autres espèces utiles, ne sont pas faciles à apercevoir ni même à établir dans des descriptions; il faut avoir vu et comparé plusieurs fois les objets pour s'en former une juste idée; aussi arrive-t-il souvent des accidents d'autant plus fâcheux qu'on n'est plus à temps d'y remédier lorsqu'ils se manifestent, parce que le poison de plusieurs champignons n'agit que lorsqu'ils ont passé dans les intestins et qu'alors les vomitifs ne sont d'aucun secours et ne font qu'augmenter les douleurs.

« On sent qu'une collection rangée méthodiquement, bien étiquetée et représentant les espèces dans leurs différents états et telles qu'elles croissent sur la terre,

sur le bois et sur des débris de végétaux etc., si elle se trouvait placée dans un établissement public, offrirait un moyen d'étude et de comparaison auquel on pourrait avoir recours dans tous les temps et qui préviendrait désormais des erreurs. Cela serait d'autant plus important que le grand nombre des espèces, leur courte durée, la variation de leur forme, selon le sol, l'âge, le climat et autres circonstances, ont produit beaucoup de confusion dans la nomenclature, et que, malgré les nombreux ouvrages écrits sur ce sujet, on n'est pas toujours d'accord sur la dénomination de plusieurs espèces, tandis qu'il serait essentiel de n'avoir aucun doute à cause des dangers que les erreurs en ce genre peuvent entraîner.

« Les modèles en cire se conservent sans s'altérer, pourvu qu'on les place dans un endroit frais et à l'abri d'une lumière trop vive. Lorsqu'ils sont aussi bien exécutés que ceux que nous devons à la libéralité de Sa Majesté Impériale, ils offrent une imitation si parfaite de la nature, qu'il est difficile de distinguer à la vue l'objet réel de l'objet imité.

« Il existe ici une collection du même genre faite par M. Pinçon et qui est aussi très bien exécutée; elle est composée de près de 500 champignons dont la plupart se trouvent aux environs de Paris; il serait utile aux progrès de la science que ces deux collections fussent réunies, car en botanique, c'est par la réunion des espèces qui composent une même famille qu'on parvient à en établir les caractères généraux, et c'est par le rapprochement des espèces analogues qu'on peut les distinguer plus facilement.

« Les professeurs du Muséum d'Histoire Naturelle sont très reconnaissants du présent que S. M. l'Empereur d'Autriche a bien voulu faire à l'établissement dont la direction leur est confiée. Ce présent est éga-

lement précieux et par lui-même et par la main dont ils l'ont reçu. Ces champignons seront placés incessamment dans les galeries de botanique où ils seront exposés à la vue de ceux qui désireront les étudier et où ils pourront même servir de modèle aux artistes qui voudraient travailler dans le même genre. »

Signé à la minute: **Palisot de Beauvois, de Lamarck, Desfontaines** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. de Férussac fait hommage de la 6^e livraison de sa *Flore des Antilles*.

M. Desvaux lit des *Observations sur le mouvement des fleurs des ficoïdes ou mèsembryanthèmes*.

MM. Desfontaines et Mirbel, Commissaires.

M. de Prony, au nom d'une Commission chargée de faire un Rapport sur le moyen proposé par **M. Thilorier** pour faire remonter les bateaux contre le courant, fait observer que ce moyen étant devenu l'objet d'une spéculation et qu'un Rapport officiel en ayant été fait à l'Administration des Ponts et Chaussées, il ne peut plus être soumis au jugement de la Classe.

Cette proposition est adoptée.

M. Chambon commence la lecture d'un Mémoire sur les *Dangers que courent les anatomistes en disséquant et sur des moyens de les guérir*.

M. Thilorier lit un Mémoire intitulé *Découverte de la circulation du fluide éthéré au travers du globe terrestre*.

MM. Laplace, Monge et Haüy, Commissaires.

Séance levée.

Signé: *Delambre*.

SÉANCE DU LUNDI 22 FÉVRIER 1813.

8

A laquelle ont assisté **MM. Lefèvre-Gineau, Parmentier, Poisson, Berthollet, Charles, Tenon, Burckhardt, Arago, Desmarest, Monge, Beauvois, Levêque, Bossut, de Lamarck, Olivier, Bouvard, Thénard, Chaptal, Biot, Richard, Desfontaines, Guyton-Morveau, Sage, Huzard, Périer, Percy, Deyeux, Bosc, Cuvier, Haüy, Thouin, Buache, Rochon, Deschamps, Hallé, Lalande Neveu, Legendre, Lacroix, Rossel, Mirbel**.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

M. le Comte **Lagrange** présente à la Classe la nouvelle édition de sa *Théorie des fonctions analytiques*, 1813 in-4°.

M. le Comte de **Rumford** présente:

Une édition corrigée de ses *Recherches sur la chaleur développée dans la combustion et dans la condensation des vapeurs*, et de ses *Recherches sur les bois et le charbon*;

Séance publique de la Société d'amateurs des sciences et des arts de la ville de Lille, 4^e cahier. On y trouve une observation curieuse d'un insecte de la matricaire qui appartient au genre du puceron et qui jouit d'une qualité tinctoriale.

M. de Beauvois est invité à en conférer avec l'auteur de l'observation.

M. **Quenard** envoie des *Réflexions nouvelles sur son appareil distillatoire*. Renvoyé à la Commission.

M. **Domenget** présente un Mémoire sur l'*Inconti-*

nence des urines.

Commissaires, MM. Percy et Deschamps.

M. **Chambon** achève la lecture du Mémoire commencé dans la dernière Séance.

MM. Tenon, Portal, Percy et Deschamps.

On lit l'extrait d'une lettre de M. **Pons**, relatif à la comète qu'il a découverte le 5 février. Elle n'a ni noyau, ni chevelure, c'est une blancheur faible et diffuse. Cette comète a été vue à l'Observatoire, elle paraît s'éloigner de la terre; elle est extrêmement faible.

M. Tenon donne des nouvelles de la santé de M. Messier à qui il ne reste qu'un peu de faiblesse.

M. Poisson rend un compte verbal d'un Mémoire imprimé de M. **Français**.

On lit un Mémoire sur l'*Incontinence des urines*, annoncé ci-dessus.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 1 MARS 1813.

9

A laquelle ont assisté MM. Parmentier, Arago, Carnot, Lalande Neveu, Guyton-Morveau, de Beauvois, Berthollet, Vauquelin, Gay-Lussac, Tenon, Bosc, de Lamarck, Bossut, Burckhardt, Lefèvre-Gineau, Thouin, Rochon, Desmarest, Olivier, Percy, Labillardière, Chaptal, Deschamps, Haüy, Bouvard, Lelièvre, Biot, Deyeux, Messier, Richard, Silvestre, Tessier, Mirbel, Poisson, Legendre, Lacroix, Cuvier, Buache, Lagrange, Beautems-Beaupré, Monge, Périer, Charles, de Jussieu, Portal, Laplace, Hallé, Prony, Huzard, Delambre, Pelletan, Sage.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

S. Ex. le Ministre de l'Intérieur annonce à la Classe qu'il mettra avec plaisir sous les yeux de S. M. l'offre faite et effectuée par l'Institut de 40 chevaux pour le service des armées.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Bibliothèque Britannique, Nos 409 et 410, Janvier 1813;

Annales de Chimie, 28 Février 1813;

Journal de botanique appliquée à l'agriculture;

Description du port près de Lindau sur le lac de

Constance, par M. **Wiebeking**.

M. Prony pour un compte verbal.

M. de **Humboldt** présente à la Classe la 6^e et avant-dernière livraison de ses *Recherches sur les monuments des peuples indigènes du nouveau continent*. Ce cahier est terminé par un Mémoire de M. **Visconti** sur les *Rapports qui existent entre les monuments américains et ceux des peuples de l'ancien continent*.

M. **Engerer**, conseiller aulique et premier médecin du Prince de Hohenlohe, envoie un Mémoire latin sur un *Opium flaminien* dont il est l'inventeur.

MM. Pinel, Portal et Vauquelin, Commissaires.

Observations sur les ailes des hyménoptères, par M. Juriné, avec un carton de planche et un autre carton qui ne sera ouvert que par les Commissaires. MM. Cuvier, Olivier et Bosc.

M. Coutèle envoie un Rapport fait par le Comité des fortifications sur son Mémoire sur la *Guerre souterraine*.

M. Palisot de Beauvois annonce qu'il a vu M. Drapez, qui n'a plus d'insectes, mais qui a promis d'envoyer un morceau d'étoffe et qui se propose d'envoyer l'année prochaine une plante avec des insectes vivants.

M. Messier remercie la Classe de l'intérêt qu'elle lui a témoigné pendant son indisposition.

M. Gay-Lussac lit une note sur la *Pureté de l'alcool et sa présence dans le vin*.

M. Guyton, au nom d'une Commission, lit le Rapport suivant sur l'*Usage du zinc*.

Par sa lettre du 28 Janvier, S. Ex. le Ministre de l'Intérieur a invité la Classe à nommer une Commission pour examiner si le zinc peut être employé sans danger à la confection des mesures usuelles.

« Elle a reçu le 31 du même mois une lettre de S. Ex. le Ministre Directeur de l'Administration de la Guerre qui lui demande son avis sur la question de savoir si le cuivre peut être remplacé par le zinc dans les établissements militaires.

« La résolution de ces deux questions devant être fondée sur les mêmes bases, la Classe en a renvoyé l'examen à une seule et même Commission composée de MM. Portal, Berthollet, Deyeux, Vauquelin et moi.

« Nous commencerons par exposer les principes et les expériences sur lesquels nous croirons devoir établir nos conclusions, et nous finirons par en faire l'application aux divers objets sur lesquels leurs Excellences consultent l'Institut.

« Il n'est que trop certain que les vaisseaux qui servent habituellement à la préparation de nos aliments sont d'autant plus dangereux que la surface du cuivre qui en fait la matière principale n'est défendue, dans le meilleur étamage, que par une couche d'étain de

moins de 14/100 de grain d'épaisseur par pouce carré, qui s'affaiblit chaque jour, qui disparaît par le moindre frottement; c'est-à-dire qui ne sert réellement qu'à inspirer une confiance d'autant plus funeste qu'elle ne s'arrête que quand les accidents sont assez graves pour annoncer un empoisonnement.

« Il ne faut donc pas s'étonner de voir sans cesse renouveler les efforts pour remplacer ces vaisseaux domestiques par d'autres moins dangereux; leur objet intéresse trop l'humanité pour n'être pas encouragés et favorablement accueillis; mais on est forcé de convenir que les moyens proposés jusqu'à ce jour n'ont pas atteint le but. Il ne sera pas inutile d'en donner ici une courte notice.

« Le célèbre Rinmann publia en 1779, dans les Mémoires de l'Académie de Stockholm, des essais qui lui firent concevoir l'espérance de couvrir le métal nécessaire, pour donner à ces ustensiles quelque solidité, d'une fritte vitreuse ou émail suffisamment adhérent et susceptible de suivre sans rupture les changements de dimensions par la différence de température et le refroidissement plus ou moins prompt (1).

« Il y a environ 30 ans que l'on essaya en Angleterre de perfectionner les procédés de Rinmann, et Wegdwood fils remit à l'un de nous une cafetière de fer fondu venant de cette fabrique dont la surface intérieure était revêtue d'un émail blanc. On ne tarda pas à reconnaître que cette couverte semblable à celle des mauvaises terres de pipe ne résistait pas à l'action des plus faibles acides végétaux. M. Chenevix en avait porté le même jugement d'après sa propre expérience (2).

« En 1802, la Société d'encouragement proposa un prix pour la fabrication des vases de métal revêtus d'un émail solide et économique. Les lames et casseroles de fer émaillé présentées au concours de 1808 lui firent concevoir les plus grandes espérances d'obtenir enfin la résolution de ce problème, d'après le Rapport que lui fit M. Darcet, au nom de son Comité des Arts chimiques, des expériences auxquelles ces pièces avaient été soumises (3). Il paraît que l'auteur, M. Schweighauser, médecin à Strasbourg, n'a pu continuer ses recherches sur le même sujet, mais en renonçant au prix il a voulu servir la science et aider ceux qui y aspireraient, en communiquant à la Société les compositions et les procédés qui lui avaient donné les meilleurs résultats (4).

(1) L'extrait de ce Mémoire a été inséré dans le bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale de Pluviose an XII (Février 1804), page 167.

(2) Bulletin de la Société d'encouragement etc., Frimaire an 12 (Décembre 1803), p. 144.

(3) Ce Rapport a été inséré au bulletin du mois d'Août 1808.

(4) Voyez bulletin du mois de Juillet 1811, page 168.

« On n'avait pas attendu ce que l'on pouvait espérer de l'application d'une composition vitreuse sur le métal pour essayer de remplacer le cuivre dans l'usage domestique, ou du moins d'en couvrir la surface d'une matière plus solide que celle de l'étamage ordinaire. On portait déjà ses vues sur le zinc, lorsqu'on ne connaissait pas encore la possibilité de le travailler au marteau.

« C'est Margraff qui, le premier, annonça dans les Mémoires de l'Académie de Berlin de 1746, qu'en le purifiant de toute matière étrangère par la distillation on pouvait le battre en lames assez minces ⁽¹⁾. Malgré la juste confiance que l'on accordait déjà aux travaux de ce chimiste, on fit si peu d'attention à cette découverte et au parti que l'on pouvait en tirer, que non seulement on se borna à continuer l'exploitation des mines de zinc pour la fabrication du laiton, mais le traducteur des dissertations de Pott refusait encore en 1759 de croire ce qu'il rapportait d'après le *Tu eda trifida* que le zinc, servant de lest dans les vaisseaux venus de l'Inde, était employé pour couvrir les édifices, le zinc dit-il, n'étant point malléable ⁽²⁾. En 1781 M. Crell annonçait en Allemagne que M. Sage était parvenu à le laminier, et qu'il en avait envoyé à M. Schmiedel, d'Erlang, des feuilles aussi minces que du papier ⁽³⁾.

« Nous avons dit que les premiers essais du zinc pour l'usage domestique avaient précédé la découverte des procédés par lesquels on peut le rendre ductile. On voit en effet qu'en 1742 on présenta à l'Académie des Sciences des ustensiles dans lesquels le zinc remplaçait l'étain, et ce qui est remarquable, elle crut alors pouvoir reconnaître la salubrité de cet étamage ⁽⁴⁾. Mais elle changea bien d'opinion sur le Rapport que lui fit Macquer en 1777 qu'une casserole présentée par le S^r Doucet était attaquée, même à froid, par le vinaigre distillé, et laissait au fond, par l'évaporation spontanée, une cristallisation blanche ramifiée. Il rappelait à ce sujet que des vaisseaux fabriqués par le S^r Chartier, étamés de même en grande partie avec le zinc, avaient été jugés par l'Académie, quelques années auparavant, attaquables par les acides et les sels

neutres ⁽⁵⁾.

« Cela n'empêcha pas un chimiste avantageusement connu, M. de Lafolie, de Rouen, de soutenir l'année suivante que l'étamage par le zinc était bien moins dangereux que l'étamage ordinaire dans lequel, disait-il, l'étain est allié d'un tiers de plomb et recèle souvent un peu d'arsenic; et il affirmait qu'il s'était servi habituellement pendant plus d'un an de casseroles de fer zinguées, sans observer qu'elles eussent communiqué aux mets ni odeur métallique ni mauvais goût ⁽⁶⁾.

« Dans cette même année, le S^r Biberel présenta à l'Académie des casseroles revêtues d'une nouvelle espèce d'étamage qui, sur le Rapport de M. Macquer, obtint l'approbation de cette Compagnie et successivement celle du Bureau de consultation des arts. Nous ne pouvons apprécier cette composition, dont l'inventeur s'était réservé le secret; mais nous ne devons pas laisser ignorer que ses procédés, reproduits par M. Biberel fils, sans doute avec des perfectionnements, après plus de 30 ans d'oubli viennent d'obtenir un encouragement du gouvernement, en suite du Rapport fait par le Comité des Arts chimiques de la Société d'encouragement ⁽⁷⁾.

« En 1783, une Compagnie fit à Nantes un établissement pour la fabrication de feuilles de zinc destinées au doublage des vaisseaux ⁽⁸⁾; mais quoique l'on ne soupçonnât pas encore la propriété de ce métal de s'oxyder par la décomposition de l'eau, l'usage en fut abandonné après quelques essais.

« M. Buschaendorff, de Leipsick, publia, en 1800, un procédé d'étamage sur cuivre qui consistait à recharger une première couche d'étain d'un alliage de 3 parties de zinc et de 2 d'étain dont il assurait avoir fait une vaisselle solide et durable ⁽⁹⁾.

« Un essayeur de la monnaie de Vienne, M. Leiter, annonça, quelques années après, qu'il était parvenu à forger avec le zinc des chaudières, des cucurbites et autres ustensiles auxquels il attribuait la propriété d'être moins oxydables et surtout moins vénéneux que ceux de cuivre ⁽¹⁰⁾.

« A peu près dans le même temps, le zinc fut encore

(1) Opusculs chimiques etc., édition française donnée par l'auteur en 1762, tome I, Dissertation IV.

(2) Dissertation de Pott, T. III p. 402.

(3) Neuesten Entdeckungen in der Chemie, part. I, p. 47.

(4) Journal de Physique, Décembre 1778, p. 440.

(5) Journal de Physique, Janvier 1778, p. 72.

(6) Journal de Physique, Décembre 1778, p. 438.

(7) Bulletin de Février 1812, p. 39.

(8) Annales des Arts et Manufactures de Juillet 1808 et Bulletin de la Société d'encouragement, Octobre 1808.

(9) Annales des Arts etc., Brumaire an 9 (Novembre 1800).

(10) Annales des Arts etc., Janvier 1810, p. 62.

plus pompeusement recommandé en Angleterre, pour remplacer le cuivre. On fit honneur à MM. Hobson et Silvestre de l'invention des procédés décrits plusieurs années auparavant par M. Proust pour obtenir le zinc pur et malléable ⁽¹⁾. M. Randle fut cité comme ayant une expérience de deux ans de couverture faite avec des feuilles de ce métal que l'on fabriquait à Londres, de 4 pieds de longueur sur 2 de largeur. On en conseillait particulièrement l'emploi pour la conduite des eaux ⁽²⁾.

« Si l'on excepte de ces applications la couverture des toits sur lesquels les eaux de pluie ne font que passer, sans être destinées à remplir des citernes, et qui avec ces conditions peut présenter quelques avantages, il y a lieu de croire que les épreuves n'ont pas tardé à démentir ces promesses. Nous n'avons du moins aucune preuve que l'opinion générale se soit prononcée en leur faveur, et nous voyons que les plus célèbres chimistes anglais n'ont pas cessé d'enseigner que le zinc était attaqué par l'eau, qu'il formait avec les plus faibles acides végétaux des sels métalliques ⁽³⁾.

« En 1808, M. Tournu sollicita l'appui de la Société d'encouragement pour déterminer S. Ex. le Ministre de l'Intérieur à accueillir l'offre qu'il faisait de fournir pour la couverture du nouvel édifice de la Bourse, en remplacement du cuivre, un alliage de sa composition, qu'il croyait également propre au doublage des navires, à la fabrication des clous que l'on employe dans leur construction. Il se prévalait d'un Rapport fait à l'Académie en 1784, et de l'emploi de cet alliage pour la couverture de partie de la Halle aux bleds. Le Comité, d'après les renseignements qui lui furent donnés, de l'état dans lequel les feuilles de cet alliage avaient été enlevées au bout de quatre ans, ne se crut pas fondé à lui donner son approbation sans de nouvelles expériences ⁽⁴⁾.

« Mais quand ces essais auraient obtenu des suffrages plus unanimes, l'erreur qu'ils auraient momentanément accréditée ne saurait détruire des faits appuyés sur des expériences décisives.

« M. Proust qui, dans son grand travail publié en 1804 sur les étamages ⁽⁵⁾, s'est plus attaché à calmer qu'à augmenter les inquiétudes que l'on est si disposé à concevoir de l'usage de nos ustensiles domestiques, ne dissimule pas la facilité avec laquelle le zinc

est attaqué par les acides les plus faibles et conclut en ces termes: « Le zinc comparé à l'étain comme métal propre à nous garantir des dangers du cuivre n'a rien qui puisse le mettre en faveur. »

« On ne voit pas sans surprise, que malgré de pareils jugements toujours confirmés depuis Macquer, par les plus célèbres chimistes, on propose encore d'accorder une entière confiance à l'emploi de ce métal pour la préparation des aliments. Mais la facilité bien reconnue aujourd'hui de le traiter au marteau, et l'abondance de ses mines dans le territoire devenu partie de l'Empire français, ont excité l'émulation des concessionnaires, et ils ont sollicité du Gouvernement l'introduction des produits de leur fabrication dans les grands Établissements.

« Trois rapports ont déjà été faits par des Commissions chargées d'examiner les propriétés des ustensiles de zinc, relativement à la salubrité; le premier par MM. Chaussieu, Gay-Lussac et Thenard à S. Ex. le Ministre, Directeur de l'Administration de la Guerre; le second par le Comité consultatif à S. Ex. le Ministre des Manufactures et du Commerce; le troisième à la Faculté de Médecine par MM. Vauquelin et Deyeux. Le résultat unanime est que l'on ne peut, sans danger, employer des vases de ce métal pour la préparation des aliments. On voit dans le dernier, imprimé dans le bulletin de la Faculté ⁽⁶⁾ que ce métal est attaqué par le vinaigre, le jus de citron, l'oseille, par les sels neutres, même par le sel commun, enfin par les graisses, au point que l'une des casseroles présentées par MM. Douy et Montagnac avait été percée dans l'opération habituellement pratiquée dans les cuisines sous le nom de *roux*.

« D'après des rapports aussi univoques, faits par les hommes les plus éclairés, il serait permis sans doute de regarder la question comme irrévocablement jugée. Cependant la Commission a cru devoir se livrer à un nouvel examen, en le dirigeant particulièrement sur les ustensiles mêmes que M. Perrot lui a fait remettre.

« Voici les résultats de ses expériences:

« 1° On a mis dans une casserole cinq décilitres d'eau distillée; on l'a tenue sur un bain de sable à une chaleur seulement de 35 à 40 degrés centigrades jusqu'à ce que l'évaporation l'ait réduite au 1/4 de son volume. L'eau restante a été décantée avec précaution

(1) Annales de Chimie, Juillet 1800, p. 51.

(2) Annales des Arts etc., Juillet 1808, p. 101.

(3) Thomson, Système de Chimie, T. I p. 358, et t. 5 p. 80 et suivantes.

(4) Bulletin de la Société d'encouragement, Janvier 1809, p. 33.

(5) Annales de Chimie, Juillet et Septembre 1804, T. 51 p. 44, 117 et 266.

(6) Année 1812, N° 9 p. 214 et suiv.

après le refroidissement; la casserole est restée dans l'état où nous la mettons sous les yeux de la Classe, le fond et le tour à la hauteur du bain, couverts de véritable hydrate de zinc dans lequel on distingue une saveur métallique légèrement acerbe.

«2° Le vinaigre distillé que l'on sait être bien plus faible que celui du commerce, encore affaibli de 16 fois autant d'eau distillée, a formé à froid, au bout de 12 heures, un cordon blanc sur le tour de la casserole; mise une demi-heure sur le bain de sable, ce cordon s'est sensiblement augmenté. La liqueur filtrée, éprouvée par le prussiate de potasse, a donné sur le champ un précipité blanc floconneux abondant. Il en a été de même par l'addition de la dissolution de potasse.

«3° La dissolution très étendue de crème de tartre dans l'eau distillée, mise à froid dans la casserole, y a formé au bout de 12 heures un cordon de matière saline blanche; la liqueur filtrée a donné un précipité abondant par l'addition du prussiate de potasse.

«4° Une lame très mince du zinc de M. Douy, mise en digestion à froid dans la dissolution très étendue de crème de tartre, a présenté les mêmes phénomènes.

«5° Une pareille lame ayant été tenue pendant 6 heures en digestion à froid dans l'acide citrique, la liqueur, étendue d'eau distillée et filtrée, a donné un précipité abondant par l'addition de la potasse.

«6° La dissolution très étendue de sel d'oseille a formé même à froid sur les parois de la casserole un cordon salin; après la digestion sur un feu doux, la liqueur filtrée a été sensiblement troublée par la liqueur prussique.

«7° Le tartre soluble ou tartrate de potasse, bien moins actif que la crème de tartre, a pareillement donné des marques d'un commencement de décomposition par l'affinité de son acide avec ce métal.

«8° Enfin, la simple digestion à froid, pendant 24 heures, de l'eau chargée d'un 20^e de son poids de sel commun, a formé une quantité sensible de muriate de zinc qui est resté en dissolution après la filtration et qui s'est manifesté par l'addition de la liqueur prussique.

«A ces résultats si décisifs, je crois devoir ajouter une nouvelle preuve de l'action de l'eau sur le zinc, lors même qu'elle ne fait que le toucher sans y séjourner, en mettant sous les yeux de la Classe une lame qui a été exposée 38 mois sur un toit incliné et dont le déchet de poids, après ce temps, a annoncé une perte de 8 grammes sur une surface d'un mètre carré (environ 1 once par toise carrée). D'où l'on peut tirer la conséquence que, si la lenteur de cette action est telle qu'elle ne puisse balancer dans ce cas les avantages qui résulteraient de la dureté, de la solidité de ce métal, de la possibilité de l'employer à une bien

moindre épaisseur que le plomb, de diminuer ainsi la force des charpentes, et d'obtenir une couverture plus légère et plus durable que celle en ardoises, il s'en faudrait beaucoup qu'on trouvât la même sûreté dans son emploi en gargouilles, en conduites d'eau dans les citernes, partout où elle séjourne et surtout pour les baignoires où la chaleur favoriserait encore son action: l'inspection de la casserole, dans laquelle l'eau distillée a été tenue à une température qui ne surpassait pas celle des bains, peut faire juger de l'altération journalière qu'elles éprouveraient.

«Il y a également trois ans que je mis dans un petit flacon de petites lames de zinc de M. Douy avec de l'eau de pluie; il est resté sans être ni débouché, ni agité, et la Classe ne verra pas sans étonnement la quantité de zinc passé à l'état d'hydrate.

«Il nous reste à déduire de ces faits les conclusions que la Classe est invitée de présenter à leurs Excellences les Ministres de l'Intérieur et de l'Administration de la Guerre.

Conclusions relatives aux questions contenues dans la lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur, du 28 Janvier 1813.

«I. Le zinc contient-il dans son état naturel quelques principes qui puissent être nuisibles à l'économie animale?

«Le zinc purifié, condition sans laquelle il est aigre et non malléable, ne peut contenir qu'une infiniment petite quantité d'arsenic, lorsqu'il en existe dans sa mine et qui passe à la distillation.

«II. Les opérations par lesquelles on parvient à le rendre malléable exigent-elles l'entremise ou l'alliage de quelques substances dangereuses?

«L'opération pour obtenir le zinc malléable ayant pour objet principal de le séparer par la distillation des matières étrangères fixes et, en même temps, de le porter à un état de métallisation parfaite, n'exige que la présence de la poussière de charbon qui lui prend l'oxygène et n'y reste pas uni.

«III. Le zinc rendu malléable dans l'état actuel auquel on est parvenu à le porter, peut-il être employé sans danger à la confection des mesures destinées aux usages des citoyens, et quel est l'effet de l'action que peuvent avoir sur ce métal l'eau, les liqueurs spiritueuses, acides ou oléagineuses?

«S'il s'agissait de mesures pour les matières sèches, on pourrait les employer sans aucun inconvénient et même à un certain point, sans inquiétude sur leur solidité; mais le prix en serait plus élevé que celui des vaisseaux actuellement consacrés à cet usage, et

l'on ne voit pas jusqu'à présent de motifs de les changer.

« Quant aux matières liquides, il est aujourd'hui généralement connu que le zinc est attaqué par l'eau, même la plus pure, par les acides végétaux les plus faibles tels que le vinaigre, l'acide du citron, de l'oseille, du tartre, du lait, des fruits, même par les sels formés de ces acides, par le bouillon de chair animale, par les acides végétaux empyreumatiques, enfin par les substances oléagineuses, lorsqu'elles sont exposées à la rancidité ou altérées par la chaleur.

« Ces faits ont été confirmés par les expériences des Commissaires, sur les casseroles mêmes qui leur ont été remises de la part de M. Perrot, de Liège.

« On opposerait en vain pour en faire autoriser l'usage dans la préparation des comestibles que l'oxyde de zinc n'a rien de dangereux, qu'il a été introduit dans la pharmacie, que quelques médecins en administrent actuellement jusqu'à 42 décigrammes (environ 80 grains) sous le nom de fleurs de zinc. Il faut d'abord remarquer que cela ne doit s'entendre que de l'oxyde de zinc préparé pharmaceutiquement, et non de l'oxyde obtenu du zinc purifié par la seule distillation, opération dans laquelle il emporte un peu d'arsenic, si la mine en contient, ce qui se trouve assez souvent.

« 2° Si l'usage qu'on fait en médecine depuis quelque temps de fleurs de zinc, annonce qu'une dose modérée peut être mise intérieurement sans produire de désordres violents dans l'économie animale, il suppose en même temps une action médicamenteuse à laquelle il pourrait n'être pas sans inconvénient de se soumettre habituellement.

« 3° Enfin, quand on admettrait que l'oxyde de zinc seul, ou simplement mêlé aux comestibles, ne les rendrait pas insalubres, il faudrait se garder d'en conclure que des vases de ce métal peuvent être employés sans danger, soit pour la préparation des aliments, soit pour la mesure des liquides, puisque ce n'est plus seulement son oxyde, ni même cet oxyde uni à l'eau, en état d'hydrate, qui en altéreraient les propriétés, mais bien les composés résultant de leur union avec les acides qui existent abondamment dans toutes les matières employées habituellement à leur préparation et dont la Commission a indiqué ci-devant les plus communes. On sait qu'en général les sels métalliques sont acides, âcres, émétiques, corrosifs, quelques uns vénéneux, et que ceux qui sont indiqués dans les pharmacopées comme médicaments internes ne peuvent être administrés qu'avec précaution, à des doses proportionnées à la violence de leur action.

« IV. Le zinc rendu malléable peut-il être adulteré par l'alliage de substances nuisibles et quels peuvent être les moyens de reconnaître cet alliage?

« Tous les alliages connus du zinc, si l'on en excepte celui qui donne le cuivre jaune, lui font perdre de sa ductilité, en quelque petite quantité que les autres métaux lui soient alliés. Il n'y a donc qu'un peu d'arsenic qui peut se trouver accidentellement dans le zinc purifié par la distillation. On l'y découvre facilement, comme l'a remarqué M. Proust, en faisant dissoudre le zinc soupçonné dans l'acide sulfurique étendu, et ajoutant dans la dissolution de l'eau hydrosulfurée qui précipite l'arsenic en état de sulfure jaune arsenical (1).

« Lors donc que l'on pourrait compter sur une fabrication dans laquelle le zinc serait constamment porté à l'état le plus pur, l'action bien démontrée que ce métal éprouve de tous les liquides, même à froid, avec lesquels il forme des composés dont l'usage interne n'est pas, à beaucoup près, reconnu sans danger, ne permet pas de le considérer comme exempt d'inconvénients pour les mesures usuelles des liquides.

Conclusions relatives à la question contenue dans la lettre de S. Ex. le Ministre Directeur de l'Administration de la Guerre, du 31 Janvier 1813.

« Le cuivre peut-il être remplacé avec avantage par le zinc pour les vases et ustensiles dont on fait usage dans les hôpitaux militaires?

« Si les vases et ustensiles pour lesquels on propose de remplacer le cuivre par le zinc dans les hôpitaux militaires, n'étaient destinés qu'à contenir de l'eau, quoiqu'il soit bien reconnu que l'eau pure attaque ce métal, ce dont la Commission met de nouvelles preuves sous les yeux de la Classe, d'après les expériences faites sur les vases mêmes présentés par M. Perrot, il pourrait à un certain point se prévaloir de l'usage que l'on fait comme médicament de l'oxyde de ce métal, jusqu'à la dose de 40 à 50 décigrammes, en diverses prises, dans l'espace d'un jour, pour en conclure que la petite quantité qui pourra se former en aussi peu de temps, et en supposant que le séjour ne fût pas prolongé au delà, serait incapable de produire des désordres sensibles dans l'économie animale. Encore ne faudrait-il pas dissimuler que la conversion journalière d'une portion de métal en oxyde ne manquerait pas d'occasionner à la longue une altération d'autant plus considérable qu'elle serait favorisée par

(1) Voyez Annales de Chimie, t. 35 p. 52.

la chaleur, et qui finirait par mettre ces vases hors de service.

« Mais lorsqu'il s'agit de les faire servir à la préparation des aliments et des boissons, ce ne sont plus les propriétés de l'oxyde de zinc qu'il faut considérer, ce sont les propriétés des composés salins qu'il forme si facilement, soit avec les acides les plus faibles, soit avec les sels que contiennent toujours les substances alimentaires les plus communes et les matières qui servent à leur assaisonnement; composés qui, comme tous les sels métalliques, sont en général acerbés, styptiques, âcres, émétiques, quelques uns même corrosifs, et dont l'usage n'est encore indiqué dans les pharmacopées que comme remèdes externes.

« L'assertion donnée par M. Perrot que depuis deux ou trois ans plusieurs personnes font usage de ses marmites et casseroles de zinc, sans en avoir éprouvé aucun inconvénient, ne peut balancer des considérations aussi puissantes, conformes aux principes établis par les auteurs les plus célèbres, aux Rapports univoques précédemment faits à l'Institut, à la Faculté de Médecine, au Comité des Arts; appuyés sur les expériences que la Commission s'est imposé la loi de répéter avec la plus scrupuleuse exactitude, sur les vases mêmes présentés par M. Perrot et dont les résultats ne permettent d'autre conclusion, sinon que ces vases ne peuvent sans danger être employés à la préparation des aliments et des boissons. »

Signé à la minute: **Portal, Deyeux, Vauquelin, Berthollet, Guyton-Morveau** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et arrête qu'il sera adressé à MM. les Ministres de l'Intérieur et de l'Administration de la Guerre, en réponse aux demandes faites à la Classe, par leurs Excellences, au sujet de l'usage du zinc.

MM. Cuvier, Pinel, Humboldt et Percy font, par l'organe du dernier, le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Magendie, relatif au Vomissement:

« La Classe nous a chargés, MM. Cuvier, Pinel, Humboldt et moi, de lui faire un Rapport sur le Mémoire concernant le vomissement, lu dans la Séance du 25 Janvier dernier par M. Magendie.

« Il s'agit dans ce Mémoire d'une vérité physiologique qui, depuis un siècle et demi, avait tour à tour, été appréciée et repoussée, proclamée et démentie, établie et oubliée, et que M. Magendie a enfin fondée sur des preuves qui paraissent si matérielles et si irréfragables, qu'elle semble avoir complètement le caractère d'une vérité de fait et devoir être désormais un point de doctrine à l'abri de toutes constatations.

« Comment s'opère le vomissement et quels sont les moyens qu'emploie la nature pour cet acte si su-

jet à troubler la santé, et dans bien des cas, si propre à la rétablir? Telle est la question dont s'est occupé l'infatigable et ingénieux auteur du travail intéressant dont nous avons à rendre compte, et ce n'est pas sous le rapport de la pratique médicale qu'il l'a considérée, persuadé que, de quelque manière que s'exécute le vomissement, sa nécessité, ses indications et ses effets, dans l'état de maladie, doivent rester les mêmes. Il l'a traitée en physiologiste éclairé et en expérimentateur judicieux, et si l'on ne peut attribuer à lui seul la pensée et le mérite tout entier de sa solution, il est juste de dire que, sans lui, elle serait encore incertaine et problématique.

« Personne, jusques vers le milieu du 17^e siècle, n'avait douté que le vomissement ne fût produit par la contraction simultanée de ces couches si légères de fibres musculaires que les anatomistes démontrent avec plus d'appât encore que d'évidence sur l'estomac humain. M. Magendie a dit dans son Mémoire que Chirac semblait être le premier qui eût eu une opinion contraire et qui eût reconnu et avancé que le diaphragme et les muscles abdominaux en sont les agents essentiels. Mais depuis nous avons trouvé ensemble que Bayle avait porté le même jugement assez longtemps avant ce médecin, et qu'il l'avait justifié par des expériences qui, si elles ont eu réellement lieu, ôteraient à Chirac le droit de priorité, sans toutefois infirmer les preuves dont il a appuyé son sentiment.

« Senac rapporte que Bayle, ayant fait boire à un chien de l'eau fortement émétiqée, pratiqua à la région de l'estomac une incision profonde dans laquelle il introduisit un doigt pendant les plus grands efforts du vomissement, et qu'il s'assura, à plusieurs reprises, que ce viscère n'avait presque aucun mouvement. Il reconnut de plus que tout le travail appartenait au diaphragme et aux muscles du bas-ventre dont, selon la remarque de Senac, les plus puissants dans ce cas sont les deux transverses, les seuls qui aient une direction demi-circulaire et qui soient capables de former ce creux ou cet enfoncement qui paraît au ventre lors du vomissement, ce qu'il serait très inutile de discuter en ce moment.

« Le système de Bayle, ou si l'on veut de Chirac, eut des partisans, mais il rencontra aussi des adversaires, et ceux-ci durent être nombreux à une époque où l'on croyait à une trituration digestive des aliments dans notre estomac, comme dans le gésier robuste et musculueux des oiseaux.

« Il s'éleva à cette occasion, dans le sein de l'Académie des Sciences, une discussion assez vive entre Litter et Duverney qui, l'un par des raisonnements insuffisants, et l'autre par des expériences incomplètes, ne purent ni dissuader les sectateurs de Chirac, ni per-

suader ses antagonistes. Lieutaud et Haller se mirent presque en même temps à la tête de ces derniers; ils s'efforcèrent de prouver, ou plutôt de faire croire, que le vomissement est exclusivement propre à l'estomac et indépendant du diaphragme et des muscles qui, à les entendre, n'y concourent qu'accèssoirement. Le premier insista principalement sur ce que, l'action des muscles abdominaux et du diaphragme étant soumise à l'empire de la volonté, le vomissement devrait être involontaire, ce que l'on ne voit que dans un petit nombre d'individus. Le second ne combattit que pour fortifier son système de l'irritabilité auquel il tâchait de ramener tous les phénomènes de l'organisme animal.

« Wepfer s'était rangé du même parti et il se trompa encore plus que les autres, car il eut recours à la voie des expériences et il fut dupe de leurs résultats, ayant employé pour vomitifs des substances vénéneuses excitant dans l'estomac, tantôt en place et tantôt tiré hors du ventre, des mouvements qu'il prenait pour des contractions musculaires et qui n'étaient que l'effet de cette rétraction qui a lieu dans les membranes muqueuses vivantes quand on les attaque avec les corrosifs. La haute réputation de Haller, et l'influence de ses ouvrages répandus partout finirent par effacer jusqu'au souvenir des idées justes qu'on avait eues, par intervalles, sur le mécanisme du vomissement, et depuis cinquante ans on enseignait sans contestation et on croyait aveuglément que c'était l'estomac qui faisait vomir, lorsque M. Magendie s'empara de ce sujet et résolut de le soumettre à des expériences suivies et péremptoires qui le missent hors de litige et en fissent un article classique dans les livres et dans les écoles.

« Nous aimons à annoncer ici que déjà un professeur et un auteur estimé, M. Richerand, entraîné par les faits qui se sont passés sous ses yeux, comme sous les nôtres, s'apprête à les consigner dans son *Traité de physiologie* et à les y faire servir de base à l'explication du vomissement qu'ils lui ont fait embrasser.

« C'est principalement par le récit fidèle de ces faits que M. Magendie a si vivement intéressé la Classe déjà accoutumée à estimer ses talents et à apprécier ses découvertes. C'est aussi en les rappelant à nos Collègues que nous avons espéré pouvoir mieux réussir à les intéresser à notre tour.

« Il ne s'agit pas de ces simples aperçus, ni de ces essais passagers et superficiels, d'après lesquels, trop souvent, on a bâti des systèmes et prononcé sur les matières les plus difficiles; jamais peut-être expériences ne furent plus multipliées sur le même objet, ne furent faites avec plus de scrupule, ne furent plus authentiques. Nous y avons assisté en plusieurs séances; elles ont été faites et répétées devant nous. Nous y

avons apporté un fond de doute, peut-être même d'incrédulité, sans toutefois offenser d'aucun soupçon la véracité connue de leur estimable auteur. En un mot, nous avons vu, examiné, touché, et nous déclarons que notre conviction est pleine et entière.

« Les expériences dont nous avons été témoins ont été faites sur des chiens, parce que ce sont les animaux les plus sujets à vomir, et on a presque toujours employé, pour exciter le vomissement, du tartrite antimonié de potasse, non par la voie de l'injection ou de la déglutition, mais par celle de l'ingestion dans une veine jugulaire à la manière des écoles vétérinaires du Dannemarck; et c'est déjà une chose bien digne de remarque, que l'émétique avalé par l'animal ne le fasse vomir qu'au bout d'une heure, tandis qu'introduit immédiatement dans la circulation, il détermine en une ou deux minutes le vomissement. Ce qui n'a pas moins droit de nous étonner, c'est cette tendance si constante et si irrésistible du tartrite antimonié de potasse en particulier, vers l'estomac, ou plutôt vers les agents spéciaux du vomissement, qu'en quelque partie qu'on l'applique ou qu'on l'insinue, il faut qu'il aille, comme on dit, à son adresse, et qu'il fasse vomir en plus ou moins de temps et avec plus ou moins d'intensité.

« Ainsi que l'avaient annoncé Bayle, Chirac et Duverney, M. Magendie nous a fait reconnaître par le toucher que, pendant le vomissement, l'estomac restait dans un état d'inertie, et que c'était le diaphragme, aidé des muscles abdominaux, qui le comprimait pour le vider. Dans cette première expérience, répétée sur plusieurs chiens de forte taille, auxquels on avait fait au bas ventre une incision assez étendue pour admettre deux doigts, nous avons de plus senti, à chaque nausée un peu forte, nos doigts serrés en haut par le foie qu'abaissait le diaphragme, et en bas par les intestins que pressaient les muscles abdominaux, tandis que l'estomac, se vidant sans faire aucun mouvement sensible, semblait ne pas diminuer de volume.

« Cette dernière singularité, observée et déjà annoncée à la Classe par M. Magendie, est l'effet de la présence de l'air qui vient remplacer les aliments à mesure que l'animal les rejette, et qui, s'introduisant dans l'estomac par l'œsophage, pendant les longues inspirations qui précèdent le vomissement, tient ce viscère toujours assez distendu pour ne pas échapper à l'action compressive des parties qui l'environnent.

« On sait qu'il est facile d'avaler l'air; il est des personnes qui s'en font un jeu et qui gonflent leur estomac au point de le rendre très saillant et sonore. On ne peut douter qu'on en avale beaucoup dans le vomissement qui, sans son secours, serait extrêmement pénible et douloureux, comme il arrive dans les empoisonnements par les substances corrosives, où l'es-

tomac, rapetissé, rétracté, n'est point accessible à ce fluide; mais ce doit être le sujet d'un Mémoire que M. Magendie se propose de lire bientôt à la Classe, et nous ne devons pas anticiper sur une matière qui est devenue sa légitime propriété. Nous garderons la même réserve relativement à la part très grande que l'œsophage prend à l'acte du vomissement et sur laquelle M. Magendie doit aussi donner un Mémoire spécial.

« Dans une seconde expérience faite sur les mêmes chiens qui avaient servi à la précédente, l'incision du bas ventre ayant été agrandie, et l'estomac tiré au dehors, il nous a été bien plus facile encore de nous convaincre de son défaut de mouvement et de reconnaître l'inexactitude de ce qu'a dit Haller du mouvement anti-péristaltique. En cet état, l'estomac plein de l'air qu'y avait attiré le vomissement quelques moments avant son déplacement, était tendu et ballonné; mais le vomissement avait cessé; il ne restait que des nausées, devenues impuissantes parce que le viscère n'était plus à sa place.

« Nous avons cru qu'en comprimant l'estomac ainsi sorti du ventre avec deux mains, l'une dessous et l'autre dessus de manière à imiter, jusqu'à un certain point, l'action qu'exercent sur lui le diaphragme et les muscles, nous exciterions infailliblement le vomissement, et c'eût été un argument des plus concluants en faveur de l'opinion que nous avions à vérifier; mais si le chien soumis à cette expérience et sur lequel on n'avait pas fait usage de l'émétique rendit ses aliments, il ne les vomit pas; c'est-à-dire qu'il n'eut pas les nausées et autres symptômes caractéristiques du vomissement. La masse alimentaire s'est bien chassée de l'estomac, mais la colonne d'air ne vint pas l'y remplacer, ce qui annonçait qu'il existe pour la détermination du vomissement d'autres conditions que celle de la compression mécanique.

« C'est la même expérience qui a révélé à M. Magendie le secret de la principale de ces conditions: en comprimant entre ses mains l'estomac, il s'aperçut que quand il l'éloignait trop du ventre, il excitait aussitôt les nausées et le vomissement. Alors il comprit que ce devait être le degré de traction qu'il exerçait sur l'œsophage qui produisait ce double effet; et il a profité de cette découverte soit pour faire vomir, à son gré, des chiens qui n'avaient pas eu d'émétique, soit pour accélérer le vomissement sur d'autres en qui l'émétique n'agissait pas assez promptement; il lui suffisait dans les uns et les autres d'imprimer quelques secousses à l'estomac et quelques tiraillements à l'œsophage pour voir, presque aussitôt, vomir ces animaux, et il est facile de reconnaître ici l'effet de ces profondes inspirations à bouche béante, qui, de même que les nausées, précèdent les vomisse-

ments, et au moyen desquelles le diaphragme, serrant alors entre ses piliers l'œsophage, l'entraîne avec lui vers les intestins, et lui fait éprouver ces tractions que M. Magendie a si heureusement imitées. Ceci explique pourquoi, dans la paralysie de l'œsophage, il n'y a pas de vomissements et pourquoi il est si difficile de le susciter quand on a coupé les nerfs pneumo-gastriques.

« Lorsqu'on examine une personne sur le point de vomir, si elle ne le fait point après une forte inspiration, on la voit la répéter coup sur coup et multiplier de même les mouvements d'expiration qui sont toujours plus entrecoupés; et c'est ainsi que le diaphragme tendu et agité de haut en bas transmet à l'œsophage ses secousses diverses sans lesquelles le vomissement n'arriverait peut-être pas.

« On sait qu'on peut vomir sans tous ces efforts et c'est une objection qu'il est permis de faire également contre l'une et l'autre opinion. Mais outre que nous ne parlons pas de ces individus qui, par la fréquence et l'habitude du vomissement, en ont pour ainsi dire perdu le sentiment, il faut distinguer dans les enfants à la mamelle, par exemple, la régurgitation du vomissement, et dans les personnes sujettes à la rumination, l'acte volontaire et tranquille de ramener de l'estomac dans la bouche les aliments pour les avaler une seconde fois, de l'acte ordinairement involontaire et toujours plus ou moins laborieux de les rejeter par le vomissement. Encore dans les personnes qui ruminent, ainsi que l'a observé dernièrement un de vos Commissaires chez un jeune homme de 24 ans, la rétrocession des aliments vers la bouche est-elle précédée par une espèce de tic, ou de hoquet quelquefois assez bruyant, lequel annonce l'agitation instantanée de l'œsophage produite par le diaphragme et l'action non moins prompte de celui-ci sur l'estomac.

« Au reste cette succussion de l'œsophage ne se borne pas au canal alimentaire proprement dit; il faut bien que les rameaux de la paire vague et des grands intercostaux qui s'entrecroisent autour de lui y participent.

« Nous avons fait entendre plus haut que tant que l'estomac des chiens les plus fortement émetisés avait été hors du ventre, ils n'avaient eu que des nausées et n'avaient pu vomir, et que, ce viscère ayant été remis à sa place, le vomissement avait aussitôt recommencé. Il fallait savoir après cela si l'enceinte musculaire du bas-ventre était indispensable au vomissement, ou, en d'autres termes, si la compression produite par les muscles abdominaux contractés concourait d'une manière absolument nécessaire à faire vomir ainsi que l'avaient cru Chirac et ses adhérents. Or, ces muscles ayant été enlevés à un chien des plus robustes et l'injection émétique lui ayant été faite en-

suite, nous avons vu l'animal vomir avec autant de facilité, en apparence au moins, que si on ne lui eût pas fait cette opération qui avait réduit la paroi antérieure du ventre au péritoine seul et à très peu de fibres des transverses qu'il avait été impossible d'emporter entièrement. Mais M. Magendie a eu soin de nous faire remarquer dans ce cas l'extrême tension de la ligne blanche pendant les nausées et le vomissement, et nous avons conçu que cette espèce de corde tendue le long du bas-ventre, pouvait suffire pour retenir les intestins et les empêcher de se dérober à la compression, alors sans doute bien énergique du diaphragme, puisque dans quelques unes de ces expériences le péritoine en a été déchiré en plusieurs endroits.

« Un de nous a fait une observation analogue, mais sans en tirer la même induction, sur un militaire à qui un boulet de gros calibre avait en passant, emporté ou contondu tous les muscles qui recouvrent l'épigastre, au point qu'après sa guérison on pouvait, à travers le péritoine resté assez transparent, voir l'estomac dans toutes ses positions. Ce blessé avait eu pendant son traitement des vomissements auxquels les muscles du bas-ventre n'avaient pas dû avoir part, puisqu'ils étaient détruits; il a vomi depuis et il ne s'est pas aperçu qu'il le fit avec plus de difficulté qu'avant sa blessure.

« L'expérience que nous venons de rapporter et dont M. Magendie s'est avisé le premier, prouve que c'est le diaphragme qui agit avec le plus d'efficacité dans le vomissement, et que les muscles du bas-ventre ne servent guère qu'à empêcher la diffusion des viscères flottants dans cette cavité et à les forcer de réagir en sens contraire; mais lorsque l'action du diaphragme est portée trop loin et que les inspirations sont trop profondes et trop prolongées, alors, au lieu de vomissements, il y a des évacuations alvines, sans doute parce que l'œsophage est trop serré par les piliers du diaphragme pour pouvoir livrer passage aux matières qui cherchent à s'échapper de l'estomac.

« Quand, au contraire, le diaphragme ne peut plus agir que faiblement et seulement pour l'entretien de la respiration, comme il arrive après qu'on a fait la section des nerfs phréniques, alors, à quelque forte dose qu'on ait donné l'émétique, il n'y a plus que de petites nausées de loin en loin et le vomissement a rarement lieu, malgré les contractions des muscles abdominaux qui, seuls, ne peuvent jamais avoir d'effet. Un des Commissaires ayant invité M. Magendie à couper les nerfs diaphragmatiques des deux côtés à l'un des chiens encore très vigoureux auquel on avait déjà retranché les muscles abdominaux et à lui faire avaler un gros d'oxide sur-oxygéné de mercure, l'animal fut très agité, il eut le hoquet, des nausées, des

déjections très douloureuses, mais il ne vomit pas. M. Magendie se réserve aussi de développer dans un prochain Mémoire les observations qu'il a faites sur ces particularités.

« La plupart de ces expériences prouvent assez que l'estomac est entièrement passif dans l'acte du vomissement et que le premier rôle appartient au diaphragme. En voici d'autres qui font plus encore, puisqu'elles démontrent qu'on peut vomir sans estomac, et trois fois elles ont eu lieu en notre présence avec les mêmes résultats.

« M. Magendie, ayant fait avec précaution, afin d'éviter les hémorragies, une ligature à chacun des orifices de l'estomac, a emporté ce viscère en totalité, et après avoir réuni par plusieurs points de suture la plaie du bas-ventre, il a fait l'injection émétique, comme de coutume. En moins de deux minutes, le chien, debout sur ses pattes, a eu tous les signes avant-coureurs du vomissement. Nous pourrions même ajouter qu'il a vomi, car il a rejeté avec efforts et après de pressantes nausées, des mucosités provenant de l'œsophage. On peut donc en quelque façon vomir sans estomac; l'estomac n'est donc guères, par rapport au vomissement, qu'une poche inerte qui recèle des matières destinées à être évacuées par en haut. Et quelle autre part pourrait-on accorder, dans le vomissement, à ces estomacs dont les parois squirreuses ont acquis plusieurs pouces d'épaisseur et une dureté souvent cartilagineuse?

« Nous n'avons plus qu'une expérience à citer et c'est la plus étonnante et la plus décisive de toutes celles que nous avons vues.

« A la place de l'estomac que M. Magendie a retranché à plusieurs chiens, il a été substitué une petite vessie de cochon, d'une capacité à peu près pareille et au col de laquelle on avait adapté un bout de cannule de gomme élastique qu'on a fait entrer dans l'œsophage, au dessous du diaphragme et en deça de ses piliers, où il a été fixé et arrêté avec un fil. On a fait avaler à ces chiens de l'eau teinte en jaune, dont nous avons vu la vessie devenue estomac se remplir à mesure que la déglutition s'en faisait. L'ouverture du bas-ventre ayant été recousue, on a injecté la solution émétique dans les jugulaires, et en peu d'instants les animaux ont eu de fortes nausées et ont vomi l'eau colorée comme si elle fut sortie d'un estomac véritable vivant.

« On a rouvert les plaies et nous avons pu facilement observer à chaque vomissement l'air descendant par colonne dans la vessie et la distendant comme si c'eût été l'estomac lui-même; ce qui n'est pas la circonstance la moins curieuse de cette expérience.

« Il ne nous reste plus qu'à soumettre à la Classe quelques réflexions que M. Magendie n'a pas cru de-

voir ajouter à son Mémoire, quoiqu'il n'ait pas manqué de les faire comme nous sur la question dont il a enfin fixé la destinée.

« Les expériences que nous venons de retracer ne prouvent pas seulement que l'estomac est passif dans le vomissement; elles conduisent encore à des résultats d'un ordre plus relevé et qui jettent un nouveau jour sur les fonctions de la puissance nerveuse; de cette puissance admirable qui constitue tout notre être et dont nous avons tout intérêt à pénétrer les mystères. On doit déduire en effet de ces expériences que le principe, que le premier mobile de tous les mouvements qui produisent le vomissement, a sa source dans le siège même de la puissance nerveuse; car ce n'est que de cette manière qu'on peut concevoir comment un vomitif qui demeure sans action pour l'estomac détermine les contractions du diaphragme et des muscles abdominaux. On ne peut plus recourir ici à ces sympathies dont on a tant abusé en physiologie, en avançant que les contractions de l'estomac entraînent sympathiquement celle des muscles que nous venons de nommer. En un mot, il est évident qu'un vomitif ne peut produire son effet qu'en réagissant de l'estomac sur cet endroit du siège de la puissance nerveuse où réside le principe des contractions du diaphragme et des muscles abdominaux. C'est l'affection de cette partie qui est la cause immédiate du vomissement. Si les nerfs par lesquels le diaphragme et les muscles du bas-ventre en reçoivent l'impression, étaient coupés, le malade éprouverait le même besoin de vomir et il aurait la sensation du vomissement, sans vomir en effet. C'est ce que prouve, dans les expériences de M. Magendie, la suspension du vomissement par la section des nerfs diaphragmatiques. Si, au contraire, ces nerfs et tout le reste du corps étant parfaitement intacts, cette portion du siège de la puissance nerveuse venait à être désorganisée, aucun vomitif ne serait capable de donner à l'animal le besoin de vomir, ni de produire en lui le vomissement.

« C'est donc ici une application particulière et très remarquable de cette vérité générale démontrée par M. Le Gallois, savoir que le siège de la puissance nerveuse (le cerveau et la moëlle épinière) est la source unique de tous les mouvements qui ont lieu dans l'animal vivant, et qu'une partie quelconque ne peut exécuter aucun mouvement sans une modification particulière et préalable de la portion de ce siège par laquelle elle est animée. Les vomissements opiniâtres, qui dans beaucoup de cas accompagnent l'invasion de l'apoplexie, et qui en ont si souvent imposé pour une indigestion, avaient déjà été indiqués par M. Le Gallois comme des phénomènes entièrement étrangers à toute affection de l'estomac et uniquement dépendants de celle du cerveau.

« Il reste à savoir par quelle voie un vomitif introduit dans l'estomac peut aller affecter le siège de la puissance nerveuse d'une manière spécifiquement propre au vomissement. Est-ce en irritant les nerfs de l'estomac, ou est-il absorbé et transporté par le torrent de la circulation? Il pourrait se faire que l'un ou l'autre de ces modes de transmission eût lieu, suivant les circonstances. Les vomissements qu'on observe après la section des nerfs de la 8^e paire, et qui paraissent n'être occasionnés que par l'irritation qu'éprouve le bout du segment supérieur de ces nerfs, militent pour le premier mode, et l'expérience par laquelle M. Magendie détermine le vomissement, même dans les animaux à qui il a enlevé l'estomac, en injectant un vomitif dans les vaisseaux sanguins, dépose en faveur du second. Les expériences antérieures de l'auteur sur l'upas tiennent fortifiées encore cette dernière opinion. Ces expériences ont prouvé que l'upas ne produit ces violentes convulsions qui font périr si vite les animaux, qu'autant qu'il est absorbé dans la masse du sang et transporté immédiatement sur la moëlle épinière. Il est fort vraisemblable que la plupart des substances qui ont quelque effet sur l'économie animale agissent de cette manière, ce qui conduit à des vues entièrement nouvelles sur le mode d'action de la plupart des médicaments et des poisons.

« Une autre question qui reste à résoudre c'est de savoir quel est précisément le lieu du cerveau ou de la moëlle épinière d'où dépendent les efforts du vomissement. M. Le Gallois a prouvé que le principe des mouvements inspiratoires a son siège dans cette partie de la moëlle allongée qui donne naissance aux nerfs de la 8^e paire. En considérant que les efforts du vomissement sont exécutés par les muscles de la respiration, que les nerfs de la 8^e paire fournissent à l'estomac, comme aux poumons, et que l'affection de la moëlle allongée dans les attaques d'apoplexie, donne lieu à des vomissements, il devient assez présumable que le principe des efforts du vomissement est très voisin de celui des mouvements de la respiration, s'il ne se confond pas avec lui; mais il serait important de s'en assurer par des expériences directes. Maintenant que le siège général de la puissance nerveuse est bien déterminé et clairement défini, un des plus grands besoins de la physiologie est de connaître d'une manière précise la fonction propre des différentes portions de ce siège. De telles recherches sont dignes d'occuper des expérimentateurs aussi habiles et aussi industrieux que le sont MM. Le Gallois et Magendie, et celles qu'ils ont déjà faites avec tant de succès nous font espérer qu'ils iront encore plus loin dans une carrière où ils savent, pour l'avoir éprouvé, qu'on rencontre aussi l'honneur, la gloire et la réputation.

« Pour conclusion, nous estimons:

«1° Que M. Magendie, à qui la Classe a déjà accordé, avec tant de plaisir, des témoignages de son estime et de sa satisfaction pour les travaux qu'il lui a précédemment communiqués, en mérite de nouveaux pour celui dont il lui a fait hommage en dernier lieu.

«2° Que son Mémoire sur le vomissement, destiné à être à jamais cité dans les ouvrages de physiologie, est digne, avant tout, d'une mention distinguée dans l'Histoire des travaux de la Classe et d'une place honorable dans ses Mémoires.

«3° Que M. Magendie doit être invité par M. le Président à donner à ses diverses expériences la suite et les développements ultérieurs dont il les croira sus-

ceptibles, et à réclamer, si cela lui convient, le recouvrement des dépenses dans lesquelles elles ont dû l'entraîner, ainsi que les avances qui lui seraient nécessaires pour les perfectionner et en entreprendre de nouvelles; car nous attendons particulièrement qu'il examine avec une attention nouvelle les phénomènes du vomissement dans les oiseaux et dans les autres animaux qui n'ont pas de diaphragme.»

Signé à la minute: **Pinel, Humboldt, Cuvier, Percy** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre.*

SÉANCE DU LUNDI 8 MARS 1813.

10

A laquelle ont assisté MM. Lelièvre, Parmentier, Bosc, Desmarest, Périer, Charles, Lefèvre-Gineau, Arago, Olivier, Bouvard, de Lamarck, Berthollet, Carnot, Tenon, Bossut, Huzard, Rochon, Thouin, Biot, Labillardière, Desfontaines, Thenard, Poisson, Sané, Lacroix, Monge, Legendre, Hallé, Deschamps, Lalande Neveu, Guyton-Morveau, Deyeux, Richard, Sage, Buache, Rossel, Pinel, Portal, Percy, Vauquelin, Beautems-Beaupré, Delambre, Mirbel, Tessier, Gay-Lussac, de Jussieu, Pelletan, Prony, Lagrange, Lapeyrou, Cuvier.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Mémoire sur plusieurs propriétés physiques nouvellement découvertes dans les molécules de la lumière, lu à la Séance publique du 4 Janvier 1813, par **M. Biot**;

Grammaire latine en douze questions, par **M. Maurin**.

S. Ex. le Ministre des Relations Extérieures du Royaume d'Italie transmet à la Classe les *Institutions chirurgicales* de **M. Monteggia**.

M. Percy pour un compte verbal.

M. Zellessen, d'Utrecht, qui a envoyé, il y a un an, un *Projet pour prévenir les débordements*, demande que la Classe lui accorde une des récompenses pécuniaires qu'elle est chargée de distribuer aux auteurs des inventions utiles.

On lui répondra que la Classe n'a aucune récompen-

se de ce genre à distribuer et que, pour émettre un avis sur le prix que pourrait mériter une invention nouvelle, il faudrait que la Classe fût consultée par le Gouvernement.

Au nom d'une Commission, **M. Biot** lit le Rapport suivant sur un Mémoire de **M. Dupin**, relatif à la *Courbure des surfaces*:

«MM. Monge, Carnot et Poisson ont déjà rendu compte de plusieurs Mémoires que **M. Dupin** vous a présentés sur la courbure des surfaces. L'objet de ce jeune ingénieur est, comme on vous l'a dit alors, de rendre cette théorie plus élémentaire, et surtout d'un usage plus facile dans les nombreuses applications dont elle est susceptible.

« Dans ses premiers Mémoires, **M. Dupin** a considéré la courbure des surfaces pour chacun de leurs points isolément. Dans ceux dont nous allons vous entretenir, il a considéré l'ensemble de cette courbure sur toute l'étendue des surfaces.

« Si, par un point quelconque d'une surface courbe, on mène une ligne droite normale à son plan tangent,

tous les plans qui passeront par cette normale couperont la surface suivant des lignes courbes. Les rayons osculateurs de ces lignes seront tous dirigés suivant la normale, mais ils auront en général des valeurs différentes parmi lesquelles il y en aura une qui sera la plus grande, une autre qui sera la plus petite de toutes celles qui se rapportent à un même point. Ce maximum et ce minimum de courbure appartiennent à deux sections rectangulaires. Maintenant si du premier point on passe à un autre infiniment voisin sur la surface, ce qui peut se faire dans une infinité de directions, il y aura même en ce second point une normale qui contiendra tous les rayons osculateurs, mais cette normale n'ira pas en général couper la première, car deux droites qui se croisent dans l'espace ne peuvent se couper que sous certaines conditions. Mais on trouve qu'il y a toujours deux points voisins du premier pour lesquels cette intersection aura lieu et les points sont placés sur les deux sections normales de plus grande et de plus petite courbure. En continuant cette construction du second point à un troisième, et ainsi de suite, on formera sur la surface deux lignes courbes qui auront la propriété de donner les plus grandes et les plus petites courbures des sections normales par tous les points où elles passeront. C'est ce que l'on nomme les lignes des courbures des surfaces.

« La construction précédente étant écrite en analyse conduit immédiatement à une équation différentielle du second ordre qui a été donnée pour la première fois par M. Monge. Si l'on pouvait intégrer cette équation en général, on saurait déterminer dans tous les cas la nature des lignes de courbure d'une surface quelconque. Mais dans l'état actuel de l'analyse, on ne peut y réussir que pour des cas particuliers par exemple, lorsque la surface donnée est du second degré, les intégrations deviennent possibles, et M. Monge a fait voir aussi que les projections des lignes de courbure de ces surfaces sont elles-mêmes des courbes du second degré.

« Nous avons dit que le caractère des lignes de courbure est d'appartenir à des points dont les normales se coupent deux à deux. L'ensemble de ces normales considéré pour chaque courbe isolément forme donc une surface développable, c'est-à-dire composée tout entière d'éléments plans, qui a la propriété d'être dans tous ses points rectangulaire à la première. Puisque pour chaque point de la surface il y a deux lignes de courbures rectangulaires entre elles, il y a aussi deux surfaces développables qui se coupent à angles droits entre elles et avec la surface donnée; de sorte que les lignes de courbure peuvent être considérées comme l'intersection mutuelle de ce système de surfaces orthogonales.

« Cette propriété de donner des lignes de courbure par des intersections rectangulaires n'est pas exclusivement propre aux deux surfaces développables que nous venons de considérer. M. Dupin démontre en général que, si trois systèmes de surfaces sont rectangulaires entre eux dans tous leurs points d'intersections, ces surfaces se coupent nécessairement suivant leurs lignes de courbure, et cet élégant théorème forme la partie la plus remarquable des Mémoires que nous examinons.

« Il suit de là que pour trouver les lignes de courbure d'une surface donnée, il suffit de la placer dans un pareil système de surfaces orthogonales, mais malheureusement la recherche de ce système est tout aussi difficile que celles des lignes de courbure elles-mêmes, et l'on sent qu'il n'en saurait être autrement, car si le système dont il s'agit pouvait généralement être déterminé pour chaque surface, on serait en état de déterminer pour cette surface les équations des lignes de courbure, et par conséquent on se trouverait avoir ainsi intégré généralement l'équation différentielle de ces lignes, problème qui dépasse de beaucoup les forces actuelles de l'analyse.

« Néanmoins, M. Dupin pense que ce nouvel énoncé offrira souvent des facilités pour déterminer ces lignes de la manière la plus avantageuse et la plus simple. Il prend pour exemple les surfaces du second degré pour lesquelles on sait que l'équation des lignes de courbure s'intègre; les projections de ces lignes sont elles-mêmes alors des courbes du second ordre. Au lieu de chercher à les obtenir par des surfaces développables, (elles seraient en général du 8^e degré). M. Dupin montre que l'on peut arriver au même but en coupant la surface proposée par d'autres surfaces également du second ordre et qui, d'après le théorème général, seront rectangulaires entre elles et à la surface proposée. Il arrive ainsi à cette condition simple que les surfaces dont il s'agit doivent être concentriques et avoir leurs sections principales décrites des mêmes foyers. Pour l'ellipsoïde, par exemple, une des espèces des lignes de courbure est donnée par des hyperboloïdes à une nappe; et l'autre espèce est donnée par des hyperboloïdes à deux nappes. Pour les paraboloides, les deux genres de courbures sont donnés par d'autres paraboloides qui ont les foyers de leurs sections principales communes avec le paraboloides proposé.

« Le théorème précédent sur les lignes de courbure de l'ellipsoïde a déjà été présenté en mai 1811, par M. Binet, dans un Mémoire dont on a rendu compte à la Classe. Il paraît que M. Dupin l'avait découvert de son côté et même à une époque antérieure, car il l'avait communiqué en 1809 à l'Institut Royal de Naples, et il l'avait inséré avec les autres résultats de

ses recherches dans plusieurs Mémoires qui sont encore déposés au Secrétariat de cette Société; mais les manuscrits n'ayant reçu aucune publicité et n'étant à portée d'être consultés par personne, on voit que rien ne pouvait détourner M. Binet et tous les autres géomètres de s'occuper de ce genre de questions et d'énoncer les mêmes théorèmes, s'ils se présentaient à eux, de sorte que M. Dupin se trouve seulement avoir l'antériorité, et c'est tout ce qu'il réclame. D'ailleurs, les deux auteurs y sont parvenus l'un et l'autre par des voies si différentes que leur marche seule suffit pour montrer qu'ils n'ont pu rien avoir de commun.

« Dans le Mémoire de M. Binet, ce théorème est un corollaire auquel il a été conduit par des considérations de mécanique relatives à la théorie des axes principaux. Dans le Mémoire de M. Dupin, c'est une application particulière d'une proposition très générale de géométrie.

« Les Mémoires de M. Dupin que nous venons d'analyser font suite à trois autres dont on vous a rendu compte et dont la Classe a ordonné l'insertion dans le recueil des Savants Étrangers. Nous croyons que ceux-ci méritent qu'on leur accorde la même distinction. »

Signé à la minute: **Monge, Biot Rapporteur.**

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. de Brion lit un Mémoire sur les *Montagnes*.

MM. Prony, Humboldt et Rossel, Commissaires.

Au nom d'une Commission, **M. Vauquelin** fait le Rapport suivant sur un Mémoire de **M. Opoix**:

« Nous commencerons ce Rapport par inviter la Classe à vouloir bien nous prêter toute son attention, car il s'agit ici de juger un grand procès qui durait déjà depuis longtemps lorsque la question a été portée devant l'Institut.

« Vos Commissaires avaient fait chacun séparément, à des époques différentes, l'analyse des eaux de Provens, mais comme elles ne se sont pas trouvées d'accord avec celle qu'en avait faite autrefois M. Opoix, ce dernier a cherché les moyens de concilier des résultats véritablement opposés.

« Ce chimiste pense, quoiqu'il avoue ne l'avoir point prouvé, que le dissolvant du fer contenu dans ces eaux est l'acide sulfurique, non l'acide sulfurique tel que nous le connaissons, mais un acide mitoyen qui s'approche de l'acide sulfureux, qui ne laisse que peu ou point de traces, se détruisant dans les expériences et s'échappant avec le léger gaz qui se trouve dans les eaux de Provens.

« Il appuie son sentiment à cet égard sur certaines circonstances environnantes. Ainsi, les eaux de Pro-

vins coulant sur un banc d'argile pyriteuse, et ces dernières se trouvant souvent effleurées dans les parties de ce banc qui touchent à l'air, il s'ensuit nécessairement, suivant M. Opoix, que le fer de ces eaux est uni à l'acide sulfurique; c'est pourquoi il demande si l'on doit en chimie juger des choses par ce qu'on en voit.

« Un des moyens qui a paru à M. Opoix le plus certain pour prouver la réalité de son hypothèse, fut, comme il le déclare dans le Mémoire qu'il présenta à la Classe le 23 décembre 1811, d'envoyer à M. Vauquelin une bouteille d'eau minérale portant pour désignation N° 1, et une autre bouteille d'eau de fontaine désignée par le N° 2 et dans laquelle il avait mis, en présence de M. le Sous-Préfet de Provens, quatre grains de sulfate de fer provenant des pyrites effleurées.

« En envoyant ces deux bouteilles à M. Vauquelin, M. Opoix annonce qu'elles contiennent de l'eau minérale de Provens. M. Vauquelin s'étant apparemment contenté d'examiner la bouteille N° 1 et n'ayant pu y découvrir la présence de l'acide sulfurique, ce qui était conforme au résultat de son premier travail à ce sujet (car rien n'est plus facile à reconnaître que l'acide sulfurique), répondit encore à M. Opoix que c'était l'acide carbonique et non l'acide sulfurique qui tenait le fer en dissolution dans les eaux de Provens.

« C'est d'après cette réponse que M. Opoix, croyant son hypothèse prouvée, adressa à la Classe, sans prévenir M. Vauquelin du petit artifice qu'il avait employé, son Mémoire ayant pour titre: *Invitation à la première Classe de l'Institut de décider une question importante à la chimie: «Doit-on ne juger de la nature des choses que par ce qu'on en voit, et lorsqu'on ne trouve par l'analyse que de l'acide carbonique dans une eau minérale, doit-on en conclure que c'est nécessairement un carbonate de fer qui constitue cette eau minérale?»*

« Après la lecture de ce Mémoire, faite publiquement dans le sein de la Classe, M. le Président nomma M. Thenard et moi, pour lui faire un Rapport sur les opinions qui y étaient répandues.

« Pour répondre d'une manière plus satisfaisante aux vœux de la Classe et pour éclairer M. Opoix sur une question qui lui paraît d'une grande importance, nous avons cru devoir faire venir des eaux de Provens en nous adressant, pour éviter toute équivoque, directement à M. le Sous-Préfet qui a eu la complaisance de les faire puiser en sa présence et qui a apposé son cachet sur chacune des bouteilles.

« Nous devons dire à la Classe que nous avons employé beaucoup de temps pour cette analyse et que nous y avons mis toute l'attention dont nous sommes capables; nous avons, d'après cela, lieu de croire que

les résultats de notre travail sont aussi exacts à tous égards que les moyens actuels de la chimie peuvent le permettre.

Analyse de l'eau minérale.

« Cette eau, ainsi que nous l'avons dit plus haut, nous a été envoyée sur notre demande par le Sous-Préfet de Provins qui l'a fait puiser devant lui à la source, et sur laquelle il a apposé son cachet.

« Depuis son arrivée à Paris, cette eau avait formé par le repos, sur la paroi intérieure de la bouteille, un léger dépôt rougeâtre qui s'est aisément détaché par l'agitation.

Examen de cette eau par les réactifs.

« 1° Exposée à l'air, elle se trouble en déposant une matière jaune pâle.

« 2° Le nitrate d'argent y forme un précipité blanchâtre dont la plus grande partie est redissoute par l'acide nitrique, la liqueur ne reste que simplement opaline.

« 3° La noix de galle y produit un précipité floconneux de couleur purpurine (1).

« 4° Le prussiate de potasse y développe une couleur bleue pâle qui devient bleue pur par l'exposition à l'air.

« 5° Le muriate de baryte n'y produit aucun effet sur le champ, mais il se forme quelque temps après un précipité blanc sale qui se redissout en totalité dans l'acide muriatique, ce qui prouve qu'il n'est pas occasionné par l'acide sulfurique.

« 6° L'oxalate d'ammoniaque y détermine un précipité extrêmement abondant; trois décilitres de l'eau de Provins, soumis à l'ébullition pendant longtemps, ont fourni 8 pouces $\frac{1}{3}$ de gaz acide carbonique ou 529 centimètres cubes, un peu plus de la moitié du volume d'eau employé.

« Cette eau contient donc 27 pouces $\frac{8}{10}$ d'acide carbonique par litre et en poids 19 grains.

Evaporation.

« Huit litres de l'eau de Provins évaporés à siccité dans un vase d'argent, ont fourni un résidu rougeâtre pesant six grammes dix centigrammes, ce qui donne pour chaque litre environ 72 centigrammes.

« Ce produit a été soumis à l'action d'environ cinq fois son poids d'alcool bouillant employé à différentes

fois; il avait perdu par cette opération 40 centigrammes, c'est-à-dire que son poids était réduit à 5 grammes 70 centigrammes.

« L'alcool avait acquis une couleur rouge assez intense; évaporé à siccité dans une capsule de porcelaine, il a fourni un résidu de couleur brune pesant 35 centièmes de gramme. Ce résidu avait une saveur salée très analogue à celle du muriate de soude, seulement un peu plus piquante.

Examen des matières dissoutes par l'alcool.

« Ce sel uni avec de l'eau distillée s'y est en grande partie dissous; cependant il est resté sur les parois de la capsule une matière brune, sous forme de petits globules qui avaient tous les caractères d'un corps gras; car mise sur le papier chauffé, elle s'y imbibait et le rendait transparent; appliquée à la surface d'un corps quelconque, elle l'empêchait de se mouiller; enfin, exposée sur les charbons ardents, elle se fondait et se réduisait en vapeurs dont l'odeur ressemblait à celle du suif.

« L'oxalate d'ammoniaque mêlé à la dissolution saline ci-dessus y a formé un précipité dont le poids n'équivalait qu'à 10 milligrammes; c'était l'oxalate de chaux.

« La liqueur dont on avait séparé l'oxalate de chaux a été évaporée à siccité et son résidu calciné, pour décomposer l'oxalate d'ammoniaque qui y restait et obtenir le muriate de soude isolé.

« Le résidu, traité par l'eau pour redissoudre ce qu'il pouvait contenir de soluble, nous a présenté dans sa dissolution les propriétés suivantes:

« 1° Il avait une saveur salée et légèrement alcaline;

« 2° Il rétablissait promptement la couleur du tournesol rougi par un acide;

« 3° Il précipitait en blanc jaunâtre le nitrate d'argent, et le précipité se dissolvait dans l'acide nitrique en produisant une légère effervescence, et la portion restante avait alors une couleur blanche;

« 4° Elle ne produisait d'autre effet dans la dissolution concentrée de platine qu'une légère effervescence. On ne peut méconnaître ici la présence du muriate de soude mêlé d'une petite quantité de carbonate de la même base; mais d'où vient ce carbonate de soude? Il n'est pas probable qu'il existait dans l'eau minérale, car il aurait été décomposé par le muriate de chaux dont la présence a été démontrée plus haut;

(1) Le fer dissous dans l'acide sulfurique formant avec la noix de galle un précipité bleu plus ou moins foncé, et celui qui est dans l'eau minérale en donnant un de couleur purpurine, il ne paraît pas y être dissous par l'acide sulfurique; cependant le sulfate de fer, dissous dans l'eau chargée de carbonate acidule de chaux, précipite en pourpre.

d'ailleurs, en supposant pour un instant qu'il y eût du carbonate de soude dans l'eau, l'alcool rectifié que nous avons employé pour traiter son résidu n'aurait pu la dissoudre. Il vient d'une portion de sel marin qui a été décomposé par l'oxalate d'ammoniaque au moment de la calcination; il s'est formé une petite quantité de muriate d'ammoniaque qui s'est volatilisée avant que tout l'oxalate de soude n'ait été décomposé; cette explication a été au surplus confirmée par une expérience directe qui consiste à faire calciner ensemble du muriate de soude et de l'oxalate d'ammoniaque; l'on obtient constamment du carbonate de soude.

« L'on voit donc déjà que l'eau minérale de Provins contient du muriate de soude, une très petite quantité de muriate de chaux et une matière grasse.

EXAMEN DU RÉSIDU DE L'EAU MINÉRALE INSOLUBLE DANS L'ALCOOL.

« Comme nous savions déjà par des essais préliminaires que ce résidu contenait du carbonate de chaux et de l'oxyde de fer, nous l'avons traité par l'acide nitrique affaibli qui, en effet, en a dissous la plus grande partie avec effervescence. Lorsque l'acide a cessé d'agir, on a fait évaporer la liqueur jusqu'à siccité à une chaleur douce, et l'on a fait bouillir à plusieurs reprises des quantités assez grandes d'alcool sur le résidu; par ce moyen on a séparé le nitrate de chaux et de magnésie, si celui-ci s'y trouvait.

« Le résidu ferrugineux ainsi lavé à l'alcool ne pesait plus que 1,22 gramme; l'acide nitrique lui avait donc enlevé 4 grammes 48 centièmes.

« La dissolution alcoolique du nitrate ci-dessus, évaporée à siccité pour chasser l'alcool a été redissoute dans une petite quantité d'eau et décomposée par l'acide sulfurique ajouté en excès. On a évaporé, à l'aide de la chaleur, l'acide nitrique et l'acide sulfurique surabondant, on a obtenu une matière blanche très sèche qui pesait 6 grammes 67 centigrammes et qui représente, d'après les proportions connues, environ 4 grammes 9 dixièmes de carbonate de chaux. Cependant l'acide nitrique n'a enlevé au résidu que 4 grammes 48 centièmes. Il y a donc ici 42 centigrammes de plus; mais il est possible que ce sulfate de chaux contienne du sulfate de magnésie, sel qui exige plus d'acide sulfurique que le sulfate de chaux.

« Pour savoir donc s'il y avait du sulfate de magnésie avec le sulfate de chaux, nous avons délayé la matière dans environ dix fois son poids d'eau distillée froide, employée à diverses reprises en manière de lavage, et nous avons mêlé à la liqueur du carbonate de soude qui y a produit sur le champ un précipité blanc floconneux, lequel est devenu plus abondant par l'é-

bullition qu'a subie la liqueur. La chaleur a fait prendre à ce précipité une forme grenue et une légère couleur rosée; il pesait 310 milligrammes, après avoir été bien desséché; c'était de véritable magnésie carbonatée qui contenait une petite quantité de manganèse qui lui donnait une teinte rose. Cette matière, calcinée à une chaleur rouge, a pris en effet une couleur grise brunâtre et lorsqu'on l'a remise avec l'acide sulfurique, une partie seulement s'est dissoute et l'autre est restée avec une couleur brune rougeâtre.

« La présence de la magnésie dans l'eau de Provins explique pourquoi nous avons trouvé ci-dessus plus de sulfate que nous ne devons en avoir, en supposant que l'acide nitrique n'eût enlevé que du carbonate de chaux à son résidu.

« Le sulfate de chaux, ainsi lavé et calciné ensuite, ne pesait plus que 6 grammes, il avait donc perdu 67 centigrammes.

« Le fer, dépouillé de la magnésie et de la chaux et bien lavé, a été traité par l'acide muriatique dont l'action a été aidée de la chaleur. La plus grande partie de la matière a été dissoute en répandant des vapeurs qui avaient parfaitement l'odeur de l'acide muriatique oxygéné, ce qui, avec l'effervescence qui avait eu lieu même à froid, annonçait la présence de l'oxyde de manganèse. Cependant il est resté une certaine quantité d'un résidu noir qui, malgré l'ébullition longtemps continuée, a résisté à l'action de l'acide muriatique. Ce résidu calciné était blanc et pesait 200 millig.; il avait toutes les propriétés de la silice.

« La dissolution muriatique a été évaporée presque à siccité; en refroidissant, la liqueur concentrée a fourni des cristaux blancs sous la forme de paillettes brillantes dont la saveur ferrugineuse était en même temps douceâtre. De l'eau versée sur ces cristaux a dissous tout ce qui paraissait être muriate de fer, mais ne dissolvait pas très promptement les cristaux.

« Soupçonnant dans cette matière la présence du manganèse, on a versé dessus de l'acide sulfurique étendu d'eau; on a fait évaporer le mélange et calciner le résidu. Par cette opération, la matière est devenue d'un brun rouge; elle a été lessivée avec de l'eau chaude et recueillie sur un filtre, où elle a encore été lavée avec de l'eau chaude.

« La portion de cette matière calcinée qui n'a pas été dissoute par l'eau, avait une belle couleur rouge et a présenté toutes les propriétés de l'oxyde de fer au maximum; cet oxyde de fer pesait 608 millig.

« Pour savoir si l'eau employée pour laver l'oxyde de fer ci-dessus contenait du manganèse, ainsi que tout l'avait annoncé jusque là, on y a mis du carbonate de soude qui, en effet, y a produit un précipité blanc qui est devenu brun foncé par l'ébullition; cette matière, lavée et séchée et jointe avec celle qui avait été séparée de la magnésie, pesait 136 milligrammes. C'était

de l'oxyde de manganèse assez pur.

« Nous avons dit dans le cours de notre analyse qu'en brûlant l'oxalate d'ammoniaque dont nous nous sommes servis pour décomposer le muriate de chaux et le séparer du muriate de soude, nous avons trouvé du carbonate de soude.

« Quoique nous ayons prouvé qu'il s'en forme dans cette circonstance, cependant comme l'eau de Provins concentrée sous un petit volume rétablit la couleur du tournesol rougie par un acide, nous en avons évaporé 4 litres jusqu'à ce qu'il ne restât environ que cent grammes de liqueur, et après avoir filtré celle-ci pour la séparer des carbonates insolubles, nous l'avons réduite à siccité; mais quoiqu'elle affectât la couleur du tournesol à la manière d'un alcali léger, cependant elle ne donnait aucun signe d'effervescence avec les acides et ne précipitait point l'eau de chaux.

« Nous ne pouvons donc admettre de carbonate de soude dans cette eau; au surplus il serait difficile de concilier la coexistence de ce sel et du muriate de chaux que nous avons trouvé dans cette eau.

PROPORTIONS
DES PRINCIPES DE L'EAU MINÉRALE
DE PROVINS.

Par huit litres		Par un litre.
1° Carbonate de chaux	4,420	id. 0,554
2° Fer oxydé	0,608	id. 0,076
3° Magnésie	0,180	id. 0,035
4° Manganèse	0,136	id. 0,017
5° Silice	0,200	id. 0,025
6° Sel marin	0,340	id. 0,042
7° Muriate de chaux et		Acide carbonique
8° Matière grasse:		27 p ^{ces} 8/10 ou
quantités inappréciables.		environ 1,000

« Telles sont les substances qu'il nous a été permis de reconnaître dans l'eau minérale de Provins; nous croyons qu'il n'en existe pas d'autres, au moins en quantités appréciables par aucun moyen connu. Nous avons fait tous nos efforts pour y découvrir l'acide sulfurique et toutes nos recherches à cet égard ont été sans succès. S'il en eut été autrement, on connaît assez notre franchise pour croire que nous nous serions fait un devoir de le déclarer.

« Il en résulte que le fer est dissous dans l'eau miné-

rale dont il s'agit, à la faveur de l'acide carbonique, et non comme le prétend M. Opoix, par l'acide sulfurique, car nous ne pouvons point admettre avec lui un acide mitoyen entre l'acide sulfureux et sulfurique qui se détruirait sans laisser de traces de son existence passée. D'ailleurs n'a-t-on pas mille autres exemples qui prouvent que dans presque toutes les eaux minérales où il y a du fer, c'est l'acide carbonique qui lui sert de dissolvant? En supposant même pour un instant avec M. Opoix, que les pyrites qui se rencontrent aux environs de la source de l'eau minérale fournissent le sulfate de fer à l'eau, le carbonate de chaux que cette eau contient abondamment ne décomposerait-il pas à l'instant ce sel et n'en résulterait-il pas toujours du carbonate de fer? Mais alors on retrouverait l'acide sulfurique dans la chaux et il n'y en existe pas un atôme.

« On ne conçoit pas pourquoi M. Opoix, dont les intentions sont dirigées vers le bien, met tant d'importance à prouver la présence du sulfate de fer dans les eaux de Provins. Croirait-il que le carbonate de fer n'aurait pas de vertus aussi recommandables? A cet égard il pourrait être dans l'erreur. Serait-ce parce qu'il est le seul qui ait annoncé ce sel dans les eaux de Provins? Mais il est assez raisonnable pour faire taire l'amour propre devant la vérité. Quel est donc, au surplus, le chimiste qui a toujours été l'abri de l'erreur? »

Signé à la minute: **Thenard, Vauquelin** Rapporteur.

M. Vauquelin demande qu'une expédition de ce Rapport soit envoyé à M. le Sous-Préfet de Provins; la Classe approuve ce Rapport qui est l'analyse de l'eau minérale de Provins, en adopte les conclusions, ainsi que la proposition de M. Vauquelin.

M. Delille commence la lecture d'un Mémoire sur les *Plantes qui croissent spontanément en Égypte*.

La Section de Géographie et de Navigation est invitée à présenter une liste de candidats pour la place de Correspondant vacante par la mort de M. Dalrymple.

M. Gérardot, auteur d'une *sphère mouvante*, s'est présenté pour remercier la Classe du Rapport qu'elle

a fait sur sa machine, et qui a déterminé les bienfaits du Ministre.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 15 MARS 1813.

11

A laquelle ont assisté MM. Lefèvre-Gineau, Huzard, Burckhardt, Tenon, Gay-Lussac, Cuvier, Parmentier, de Beauvois, Guyton-Morveau, Rochon, Charles, Arago, Bossut, Richard, Périer, Bouvard, Berthollet, Rossel, Olivier, de Lamarck, Vauquelin, Deschamps, Bosc, Chaptal, Biot, Tessier, Beaupré, Percy, Carnot, Buache, Monge, Legendre, Deyeux, Labillardière, Desmarest, Haty, Poisson, Hallé, Thenard, Pinel, Laplace, Messier, de Jussieu, Lacroix, Desfontaines, Mirbel, Thouin, Sage, Portal, Lagrange, Silvestre, Prony, Geoffroy Saint Hilaire, Lelièvre, Pelletan, Delambre.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

S. Ex. le Ministre de la Guerre annonce que, sur la demande qui lui a été faite par les Classes réunies des Sciences et de l'Histoire, il a soumis à Sa Majesté un Rapport d'après lequel M. John Spencer a été relevé de sa parole d'honneur, en sorte qu'il peut exécuter son projet de visiter la Grèce. M. Stanhope, en faisant ses remerciements à la Classe, offre de faire pendant son voyage toutes les recherches qui pourraient intéresser les sciences qu'il cultive.

M. Lavaysse fait hommage de son *Voyage aux îles de Trinidad, de Tabago, etc.*

M. Augé envoie de nouvelles casseroles et des observations sur un Rapport fait précédemment par MM. Vauquelin et Deyeux à la Faculté de Médecine.

M. Guyton donne de nouveaux éclaircissements; la lettre est renvoyée à la Commission.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Annales de mathématiques pures et appliquées, Mars 1813, N° IX;

Observations météorologiques et médicales recueillies dans le Département d'Indre et Loire.

M. Luigi Brera envoie les trois premiers volumes de son *Journal de médecine pratique*, en italien.

M. Schlichtegroll transmet à l'Institut le nouveau volume des *Mémoires de l'Académie Royale de Munich*, vol. in-4°, en Allemand.

Au nom d'une Commission, M. Cuvier lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Marcel de Serres concernant les *Usages de différentes parties du tube intestinal dans les insectes*:

« Nous avons été nommés par la Classe, M. de Lamarck et moi, pour lui rendre compte d'un Mémoire de M. Marcel de Serres sur les usages des diverses parties du tube intestinal des insectes.

« Ce Mémoire est le résultat d'un très long travail et de dissections très nombreuses faites sur des insectes choisis dans les différentes familles, dissections dans lesquelles M. de Serres a été aidé par M. Péchier, médecin de Genève, et M. Caporal, anatomiste de Smyrne.

« Pour juger complètement un travail aussi pénible, il aurait fallu répéter les principales de ces dissections, et c'est à quoi la saison actuelle n'est pas favorable. D'ailleurs ces anatomistes ont travaillé sur plusieurs insectes du Midi de la France que nous ne pourrions avoir même en été dans les environs de Paris; mais comme quelques unes de ces observations se rencontrent avec celles qui ont été faites par l'un de nous, et qu'elles sont toutes rapportées avec des détails étendus et appuyées de figures fort bien exécutées, l'on ne peut qu'avoir une opinion très favorable de leur exactitude. Nous en présentons donc avec confiance à la Classe les principaux résultats.

« L'auteur du Mémoire confirme d'abord l'opinion développée par l'un de nous que les insectes n'ont point de circulation. Aucune des observations qu'il a faites ne lui a rien montré qui puisse contrarier cette proposition; il conclut de là que les vaisseaux chylifères ne sont point nécessaires à ces animaux, et il montre en effet que tout ce que quelques anciens ana-

tomistes avaient pris pour tels, ne sont que des vaisseaux sécrétoires.

« Passant ensuite à l'examen des différentes parties du canal alimentaire, l'auteur fait remarquer que l'étendue de la langue et le développement de ses villosités sont plus considérables dans les herbivores à cause du peu de saveur de leurs aliments, tandis que les organes de la préhension sont plus vigoureux dans les carnivores. Il en est de même du canal intestinal. Plus l'animal vit exclusivement de végétaux, plus ce canal est long; il se compose toujours de 4 parties, l'œsophage, l'estomac, les vaisseaux biliaires et les intestins. Les insectes très voraces ou dont les organes de manducation sont imparfaits en ont une cinquième, le gésier. Les intestins ont trois tuniques, une extérieure, celluleuse, où se ramifient les vaisseaux aériens; une moyenne, musculaire, la plus variable, où les fibres s'entrelacent dans différents sens et qui prend de l'épaisseur dans les points où elle doit avoir le plus d'action, et une interne ou muqueuse, à laquelle se substitue en certain cas une membrane coriacée dans le gésier et une fibreuse dans l'estomac. Cette membrane est veloutée et montre des replis et des criptes glanduleux. L'auteur décrit les proportions variables de l'œsophage et les diverses formes de l'estomac qu'ils divisent en deux espèces. Les plus ordinaires ne sont qu'une dilatation de l'œsophage, les autres sont un sac latéral.

« Il s'occupe aussi des proportions de l'estomac avec le reste du canal et fait remarquer que ce premier viscère reçoit quelquefois les vaisseaux biliaires; quand le gésier existe, il est placé après l'estomac; il est quelquefois armé d'écaillés fortes et tranchantes et ses grands vaisseaux aériens paraissent destinés à vivifier fortement sa substance musculaire. M. de Serres compare avec assez de vraisemblance ses fonctions à celles du gésier des oiseaux, et rejette l'opinion de ceux qui le considéraient comme pouvant contribuer à une espèce de rumination. Il a remarqué un rapport fort constant entre le développement du gésier et le nombre et l'importance des vaisseaux biliaires. Plusieurs insectes de l'ordre des orthoptères ont au dessous de l'estomac un certain nombre de poches quelquefois très larges, vers le fond desquels s'insèrent des vaisseaux analogues aux biliaires, et la plupart des anatomistes les avaient considérés comme des estomacs. M. de Serres, n'y ayant jamais trouvé que de la bile et point de matières alimentaires, pense que ce sont seulement des réservoirs pour la bile, et les nomme en conséquence poches biliaires. Il dépouille donc à tous égards les insectes orthoptères de la qualité d'animaux ruminants qui leur avait été attribuée par divers auteurs, et il pense que la matière que ces insectes, ainsi que plusieurs autres, font

quelquefois ressortir de leur bouche, n'est jamais que de la bile. Il ne néglige pas même de décrire les nerfs qui se rendent au canal intestinal et indique les ganglions d'où naissent ceux qui se rendent à chaque partie. Il en fait autant pour les trachées, et après avoir décrit en général ces vaisseaux aériens, il indique l'origine et la marche de celles qui se rendent aux intestins. Il fait remarquer que les trachées intestinales sont beaucoup plus nombreuses dans les larves que dans les insectes parfaits, ce qui tient sans doute à ce que la digestion est infiniment plus active dans les premières.

« Cette description générale est appuyée sur les descriptions particulières du canal intestinal dans cinquante-deux espèces différentes de larves ou d'insectes parfaits, travail fort considérable qui n'est point susceptible d'extrait, mais dont l'utilité, outre les résultats que M. de Serres en a déjà tirés, sera encore très grande pour la connaissance de ces animaux.

« Après avoir décrit ces observations anatomiques, M. de Serres communique le résultat de ces expériences chimiques et physiologiques. Il n'a reconnu dans le liquide que contiennent les vaisseaux qu'il appelle biliaires, que des propriétés fort semblables à celles de la bile. Faisant pénétrer des liqueurs colorées dans la cavité abdominale, il a vu que les vaisseaux biliaires s'en remplissaient promptement, tandis que s'il nourrissait les insectes avec des matières colorantes, comme des betteraves rouges, la liqueur pénétrait bien dans les poches biliaires. D'où il a achevé de conclure que ces vaisseaux sont des organes sécréteurs qui pompent un fluide dans le liquide général qui baigne toutes les parties, et non pas des organes chylifères qui verseraient dans ce liquide général le résultat de la digestion.

« Des rapports qu'il a observés entre les organes extérieurs de la bouche et le canal intestinal, M. de Serres conclut enfin que les premiers ne peuvent être employés avec confiance comme moyen de classification que dans les espèces qui exercent une vraie mastication.

« Cette analyse, un peu plus courte qu'elle n'aurait dû être et qu'elle n'aurait été si nous avions pu attendre pour la faire une saison plus favorable, nous paraît cependant suffire pour engager la Classe à accueillir favorablement un travail pénible et bien exécuté, qui roule sur une matière de première importance en Histoire naturelle. »

Signé à la minute: de Lamarck, Cuvier, Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Dupetit Thouars lit des *Observations sur l'ef-*

fet de la gelée dans les amandiers, les pêcheurs et les abricotiers, dans les fleurs desquels il a trouvé des glaçons solides, que le soleil a fait fondre au point que toute l'eau s'en est évaporée.

MM. Thouin et Desfontaines examineront ce Mémoire.

M. Delille continue la lecture de son Mémoire commencé dans la Séance précédente.

Commissaires, MM. Desfontaines, Olivier, Labillardière.

Au nom d'une Commission, M. Thouin lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Féburier. La proposition que renferme ce Rapport est adoptée.

« La Classe nous a chargés, M. Desfontaines et moi, d'examiner la proposition qui lui a été faite par plusieurs de ses Membres (a) d'indemniser M. Féburier des dépenses qu'il a faites pour établir ses expériences relatives à la marche de la sève dans les végétaux. Nous remplirons ce devoir.

« Sans entrer dans le détail des expériences de l'auteur, qui ont été développées avec étendue dans le Rapport que nous en avons fait à l'Assemblée (b), nous nous contenterons de rappeler ses conclusions, lesquelles ont été approuvées par la Classe (c). Les voici :

« D'après les considérations établies dans ce Rapport, vos Commissaires concluent à ce que la Classe, en sachant gré à l'auteur des sacrifices qu'il a faits pour suivre ses utiles expériences, approuve cette partie de son travail, loue son zèle pour les progrès de la culture et ordonne l'impression de son ouvrage par extrait, dans les Mémoires des Savants Étrangers. »

« Les sacrifices que M. Féburier a faits sont l'acquisition d'ustensiles de différentes espèces, entre autres de tuyaux de cuivre, de plaques de métaux, de liqueurs colorées de diverses sortes et enfin de 44 arbres tant indigènes qu'étrangers. La plupart de ceux-ci étaient des individus adultes du diamètre depuis un décimètre jusqu'à trois et plus; presque tous de la sé-

rie des arbres fruitiers et en plein rapport. Les uns ayant été privés en pleine végétation de leurs feuilles ou de leur gemma, les autres ayant subi des entailles depuis l'épiderme jusqu'à la moëlle, dans le quart, le tiers et souvent la moitié de leur diamètre, sur des hauteurs d'un décimètre et à diverses places, ont été rompus par les vents, ou sont morts des suites de ces opérations et n'ont plus été propres qu'à brûler. Ces faits sont constatés.

« M. Féburier estime que ces dépenses, jointes à la perte de ses arbres et de leurs produits en fruits, s'élèvent à une somme de six cents francs. Il n'en eût pas demandé le remboursement, si la situation de sa famille le lui eût permis et si, s'occupant d'une suite d'expériences sur le même sujet, il n'était obligé de faire d'autres dépenses.

« Les nouvelles expériences dont l'auteur a fait part du programme à vos Commissaires ont pour objet de rechercher les causes de l'ascension des fluides dans les végétaux, la part que peuvent y avoir la lumière, la chaleur et l'électricité. Déjà il s'est pourvu de machines propres à suivre avec exactitude ces expériences dont il se propose de rendre compte des résultats à la Classe.

« Vos Commissaires pensent que cette somme de six cents francs peut être allouée à M. Féburier sur les fonds affectés dans le budget de la Classe pour les dépenses d'expériences utiles aux progrès des sciences et des arts. »

Signé à la minute: Desfontaines, Thouin.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

La Classe se forme en comité secret pour entendre la Section de Géographie et de Navigation qui présente pour candidats à la place de Correspondant vacante par la mort de M. Dalrymple.

M. Læwenhorn, à Copenhague.

M. Louis Freycinet, à Auriol, département de la Drôme.

M. Blois, à Morlaix.

M. Dupin, à Toulon.

(a) M. Bosc, entre autres.

(b) Le 3 Février 1812.

(c) L'impression du Rapport et de ses conclusions a été ordonnée par la Classe parmi ses Mémoires.

M. Puissant, au dépôt de la Guerre à Paris.

M. Lanz à Madrid.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 22 MARS 1813.

12

A laquelle ont assisté MM. de Jussieu, Lefèvre-Gineau, Berthollet, Olivier, Lalande Neveu, Arago, Rochon, Desmarest, Burekhardt, Lacroix, Tenon, Legendre, de Beauvois, Bosc, de Lamarck, Geoffroy Saint Hilaire, Bossut, Poisson, Gay-Lussac, Tessier, Sané, Monge, Carnot, Bouvard, Haüy, Desfontaines, Huzard, Labillardière, Prony, Mirbel, Portal, Richard, Deyeux, Deschamps, Chaptal, Laplace, Charles, Rossel, Thenard, Beautemps-Beaupré, Vauquelin, Hallé, Lelièvre, Périer, Delambre, Pinel, Pelletan, Sage, Hallé, Lagrange, Cuvier.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

Le Ministre de l'Intérieur annonce que, conformément au vœu de la Classe, il a accordé une récompense à M. Gerardot, auteur d'une machine astronomique.

Le même Ministre demande l'opinion de la Classe sur l'ouvrage de M. Janvier, intitulé *Des révolutions des corps célestes par le mécanisme des rouages*.

MM. Delambre et Burckhardt, Commissaires.

M. Pelletan fils, présente un ouvrage ayant pour titre: *De l'influence des lois physiques et chimiques sur les phénomènes de la vie*, essai présenté et soutenu à la Faculté de Médecine de Paris, le 18 Mars 1813.

M. de Ranson, de Passau, adresse un Mémoire imprimé où il prétend démontrer la fausseté d'un théorème d'Archimède.

M. Sarraasin adresse un Mémoire manuscrit sur divers points de chirurgie et de médecine pratique.

MM. Pelletan et Deschamps, Commissaires.

MM. Delambre, Biot, Arago et Beautemps-Beaupré font le Rapport suivant sur les *Opérations trigonométriques exécutées en Hollande*, par le Général Krayenhoff:

« M. De Krayenhoff a désiré soumettre à l'examen de la Classe son travail trigonométrique sur le territoire de Hollande. Tous les détails et tous les registres de

cette grande opération sont au dépôt général de la Guerre où les Commissaires de la Classe auraient pu les consulter, mais ils ont jugé cette précaution superflue en ce que M. le Général Krayenhoff, avant d'en effectuer le dépôt, était venu les montrer à l'un de nous et que nous avions passé plusieurs heures à les parcourir; d'ailleurs le précis qui était entre nos mains est rédigé avec une telle méthode et tellement circonstancié, qu'il ne fallait pas d'autres renseignements pour se faire une idée juste de tout le travail.

« La République Batave était à peine établie que le Corps Législatif créa une Commission pour la division du territoire en départements, arrondissements et communes. Il n'existait point alors de carte générale de la Hollande assez grande, ni assez détaillée pour l'objet qu'on avait en vue. La Commission invita M. le Général Krayenhoff à venir conférer avec elle sur les plans à suivre; bientôt après il fut chargé formellement de l'exécution par un décret.

« On s'était d'abord persuadé qu'en rassemblant les cartes de toute espèce qui se trouvaient dans les archives des différentes administrations et les réduisant à une même échelle, on pourrait en composer une carte générale assez exacte pour la division projetée; mais on ne tarda pas à s'apercevoir que ces divers éléments présentaient de telles discordances sur les distances et les positions relatives, que l'on sentit la nécessité de former de la manière la plus exacte un canevas trigonométrique de tout le territoire. On profita de l'hiver pour mesurer une base sur la glace dans une partie du Zuiderzée; on se servit d'une chaîne construite exprès; on répéta la mesure en sens contraire avec un accord très satisfaisant, on la joignit aux clochers d'Harlem et d'Amsterdam dont la

distance fut trouvée de 4457,9 verges du Rhin, ce qui s'accorde à 4 pieds près avec ce que le Général Krayenhoff a trouvé depuis par des instruments plus précis.

« Les premières opérations s'étaient faites avec un sextant et l'on avait soin à chaque station de vérifier les angles mesurés en complétant les tours d'horizon.

« Pour orienter la carte, on observa le soleil levant et couchant que l'on comparait avec diverses observations; enfin l'on fut en état de former les premières feuilles de la carte et l'auteur s'empressa de soumettre ces premiers essais à M. Van Swinden, alors Membre du Directoire. Ce savant qui, avait été l'un des Membres les plus zélés et les plus utiles de la Commission chargée d'examiner et de déterminer la grande opération française pour l'établissement du système métrique décimal, en rendant justice au mérite de la nouvelle carte, déjà bien supérieure à tout ce qu'on avait eu, exprima pourtant le regret qu'on n'eût pas saisi cette occasion pour avoir une suite de triangles exécutée avec les mêmes soins qu'on avait apportés à la méridienne de France. M. de Krayenhoff reçut cet avis avec d'autant plus d'empressement, que le travail ainsi dirigé pourrait servir de jonction entre la France et divers pays d'Allemagne où l'on projetait déjà des opérations pareilles, et que de proche en proche on pourrait avoir une suite de triangles exacts depuis la méridienne de Dunkerque jusqu'au Danemarck, mesurée par M. Bugge, et d'une autre part, jusqu'aux degrés de Turin, de Milan et de Rome. La Commission, qui n'était pas également frappée de l'importance de ces raisons, éprouvait quelque répugnance à autoriser une entreprise nécessairement plus longue et plus dispendieuse; elle regrettait le temps et les dépenses perdues; M. de Krayenhoff parvint cependant à lever cet obstacle; sur la demande de M. Van Swinden, le Directoire Exécutif remit à l'astronome le cercle répétiteur que M. Van Swinden avait fait construire à Paris.

« L'astronome français, Perni, avait commencé à Dunkerque un travail qu'il avait poussé jusqu'aux confins de la Hollande. Il n'avait pu obtenir du Corps Législatif de France les moyens d'étendre ses triangles sur le territoire batave. M. de Krayenhoff voulut du moins profiter de ce qu'il avait pu faire; il vérifia quelques uns de ses angles et les trouva passablement bons; mais quand il entreprit de calculer la totalité des triangles, il y trouva des erreurs graves; il crut devoir vérifier les trous d'horizon de Perni, il y trouva des erreurs dont l'une allait à 1' 14". On ne pouvait donc plus accorder aucune confiance à ce travail. Perni l'avait cependant soumis dans le temps à la Classe des Sciences. Les Commissaires, à qui l'on n'avait remis qu'une carte avec la liste de tous les angles

mesurés, avaient remarqué dans la somme des angles et dans les tours d'horizon une précision telle qu'elle avait excité leur défiance; quelques calculs qu'ils firent ayant paru justifier l'observateur, ils n'avaient pu s'empêcher de conclure que, si les angles de Perni avaient la précision dont il avait su du moins leur donner l'apparence, son travail ne laissait rien à désirer, si ce n'est de le voir continuer sur le même plan; mais comme intérieurement ils n'étaient pas bien persuadés, ils s'en tinrent à une conclusion tout à fait hypothétique.

« M. Krayenhoff, qui s'était convaincu de ce qu'il leur avait été seulement permis de soupçonner, prit le parti de tout recommencer. Les circonstances furent très favorables en 1802, beaucoup moins en 1803, tout à fait contraires en 1804. Après une interruption totale, la triangulation fut reprise en 1807; en 1809, M. Krayenhoff, nommé Ministre, fut obligé d'interrompre encore, mais il termina en 1810. La Hollande venait d'être réunie à la France; M. de Krayenhoff, dans sa retraite, s'occupait des calculs et des observations de latitude et d'azimut à Amsterdam, lorsqu'il reçut l'ordre de conduire ses triangles jusqu'à ceux que M. Épailly avait formés sur le territoire de Hanovre. Il s'occupa sans délai et, vers la fin de 1811, il put envoyer son travail au dépôt de la Guerre.

« La Hollande est un pays tellement uni que, sans la multitude des clochers qu'il présente, la construction des signaux eût exigé beaucoup de soins et de dépenses; mais rarement on eut besoin de recourir à cette ressource; on le fit de la manière la plus simple; seulement, dans ce cas, on eut soin de marquer par des pieux ou quelque maçonnerie le centre des stations; mais déjà plusieurs de ces repères ont disparu soit par des constructions nécessitées par la guerre, soit par l'effet des vents et du sable. Un de ces signaux ressemblait assez par les dimensions à celui que l'un de nous fut obligé par des raisons semblables de faire élever au milieu de la forêt d'Orléans. L'Observatoire y était à 75 pieds de terre; les oscillations du signal rendaient l'observation impraticable quand l'air n'était pas parfaitement tranquille; aussi, M. de Krayenhoff fut-il obligé d'y passer plusieurs jours. Nous avions éprouvé ces mêmes inconvénients, rendus plus sensibles parce que nous opérions au commencement de Janvier, quand la terre était couverte de neige; mais, ce qui n'est encore arrivé à aucun astronome que nous sachions, M. Krayenhoff fut obligé d'établir un signal au milieu des eaux du Zuiderzée sur un banc de sable qu'il fit préalablement sonder et qui est de huit pieds au dessous de la basse marée et de douze au dessous de la plus haute.

« Le peu d'espace qu'offrent souvent les clochers, surtout quand il faut s'y élever loin de la base, ne

permet pas toujours l'usage du cercle de 16 pouces; on le remplaça par un cercle de 10 pouces qui, comme le plus petit de nos deux cercles, avait une parallaxe de fils assez sensibles qui força l'observateur de prolonger ses séries jusqu'à ce qu'il pût se flatter d'avoir éludé l'effet du défaut de son instrument. Ce n'est pas cependant à cette parallaxe que l'auteur attribue quelques irrégularités qu'il fait apercevoir dans quelques unes de ces séries, mais bien plutôt aux déviations variables du rayon lumineux quand il rasait la surface de la mer ou celle d'un terrain sablonneux ou marécageux.

« Le cercle dont M. Krayenhoff se servit pour la latitude d'Amsterdam et de Java était de 44 p^o; il l'avait fait construire à ses frais chez Lenoir; il en fut très satisfait; cependant quoiqu'il fût très commode pour suivre le mouvement du soleil, l'auteur avoue ingénument qu'il a fini par rejeter toutes les observations d'azimut, soit à cause du peu d'habitude qu'il avait de ce genre d'observations, soit par l'inconstance des réfractions. Il se servit donc d'une lunette méridienne de 1^m,03 de foyer, et tournant sur un axe de 0^m,772. Il la dirigeait sur l'objet terrestre dont il déterminait l'azimut par celui du soleil à l'instant où il était dans le même vertical.

« Après cet exposé historique, l'auteur passe à la division du travail en 7 parties:

« 1^o Registre des observations triangulaires en 9 tours;

« 2^o Calcul des réductions des angles à l'horizon et aux bords;

« 3^o Calcul provisoire et calcul définitif des triangles;

« 4^o Calcul des positions géographiques de chacun des signaux;

« 5^o Calcul des observations de latitude et d'azimut;

« 6^o Registre des observations astronomiques en un seul tour;

« 7^o Registre des observations pour les triangles du second ordre.

1^{re} PARTIE.

« Pour ce qui concerne les registres des observations triangulaires, nous nous contenterons de dire qu'on y trouve avec le plan figuré des stations et les directions aux objets observés, tous les détails de l'observation et les mesures nécessaires pour les réductions. Mais comme les différences de niveau sont presque nulles en Hollande, M. de Krayenhoff n'a pas cru nécessaire de multiplier comme nous avons fait les distances des objets terrestres au zénith de la sta-

tion.

« 2^o Pour les réductions au centre, à l'horizon et aux cordes, nous serons encore plus courts; tous ces calculs sont faits sur les formules et à l'aide des tables que l'un de nous a données dans la Base du système métrique; nous ajouterons que les différentes séries nous ont paru avoir tout l'accord que l'on peut attendre d'un observateur qui est de bonne foi et qui n'a point altéré ses observations

« 3^o Le calcul des triangles offre une particularité qui est assez rare dans les opérations de degré: c'est que, tout le territoire étant couvert de triangles, pour arriver d'un côté connu à un côté éloigné on peut suivre des routes différentes et avoir ainsi plusieurs déterminations d'un même côté; le plus ou moins d'accord donne une idée plus certaine de la bonté des opérations, et pour augmenter cet accord, on peut essayer quelques petites corrections pour les angles.

« Les erreurs inévitables des observations font qu'on a toujours quelques secondes de plus ou de moins que 180 degrés pour la somme des trois angles. On distribue l'erreur également entre les trois angles, ainsi qu'a fait la Commission chargée de revoir le travail de la méridienne de France, ou bien, dans cette répartition, on prend en considération les notes qui accompagnent les observations; c'est ce parti que prennent ordinairement les observateurs, et ce parti serait incontestablement le meilleur, si l'on n'avait à craindre que l'observateur, sans peut-être s'en apercevoir lui-même, ne fût porté à préférer les observations qui font la somme la plus approchante de 180 degrés. Dans les corrections à faire aux angles, on a souvent égard aux tours d'horizon ou à des angles totaux que l'on compare aux angles partiels dont ils sont la somme.

« On peut aussi regarder comme meilleurs les angles qui font qu'un même côté, conclu de différentes séries, présente des valeurs plus égales. Ainsi M. Krayenhoff, qui avait distribué ses erreurs suivant l'opinion qu'il avait lui-même de ses observations, s'est porté à corriger ses angles de manière à trouver un accord plus satisfaisant. Dans cette vue, il a fait usage d'un théorème qu'il suppose, sans l'énoncer, et qui nous était inconnu, (1); c'est que, quand une suite de triangles forme un tour d'horizon autour d'un sommet commun et que vous formez deux suites des angles à la base, en mettant dans une suite différente les angles séparés par un côté commun, les produits des sinus de tous les angles de la première suite seront égaux aux produits des sinus de la seconde suite; en sorte que la somme des logarithmes de ces si-

(1) Ce théorème a été donné par M. Carnot, dans sa Géométrie de position.

nus sera égale de part et d'autre. Il arrivera bien rarement que cette égalité soit parfaite. Si donc il s'y trouvait quelque différence, M. de Krayenhoff la distribuait, de manière cependant à ne pas altérer la somme de 180 degrés dans chaque triangle. Ces attentions exigeaient beaucoup de calculs, mais par tous ces moyens il est parvenu à établir entre tous ses côtés un tel accord, qu'on ne trouve nulle part plus d'un centimètre entre les valeurs que différentes suites assignent au même côté.

« Les positions géographiques de tous les clochers ou signaux ont été déterminés doubles en partant de la distance de Dunkerque à Cassel, et prenant dans la base du système métrique décimal toutes les données primitives et les règles de calcul.

« Les observations de latitude et d'azimut sont données avec tous les détails qui peuvent servir au calcul et faire juger de l'accord entre les diverses séries partielles ou entières. La latitude observée à Amsterdam, comparée à celle qui a été déduite de celle de Dunkerque pour les triangles, n'a pas donné 1/20 de seconde de différence.

« Les azimuts ont été déterminés séparément par les passages du 1^{er} et du 2^e bord du soleil par le vertical du signal. Cinquante-trois comparaisons de ce genre faites en différents jours ont présenté tout l'accord que l'on peut attendre d'observations de ce genre; cinq ont été rejetées, et le milieu entre les quarante-huit autres a donné l'azimut d'Utrecht sur l'horizon d'Amsterdam à une fraction de seconde près, tel qu'il avait été conclu de celui de Dunkerque observé à Waten.

« 85 observations pareilles faites à l'autre extrémité du territoire et dont on n'a calculé que les 62 meilleures, ont donné un résultat d'accord avec le calcul géodésique à 1",2 près. Outre ces opérations principales, on a mesuré des angles à 252 stations pour les triangles secondaires destinés à fixer la position des villes, bourgs et villages. Dans ces stations, on s'imposait la loi de désigner au moins l'angle de direction de chacun des objets qui se montraient dans la lunette et, faisant le tour de l'horizon, ces objets étaient quelquefois au nombre de 150 et même de 300; mais une partie considérable n'a pu être connue assez sûrement, et plusieurs n'ont été vus que d'une seule station; ces observations secondaires ont été faites ou au cercle répétiteur ou simplement au sextant. On sent bien que M. le Général Krayenhoff n'a pu suffire seul à tant d'observations ni de calculs; en terminant son exposé sommaire, il rend un témoignage honorable à tous ceux qui l'ont aidé et qui ont commencé sous sa direction un travail qui est aujourd'hui continué par le dépôt général de la guerre.

« Tel est le plan suivi par M. Krayenhoff; après l'a-

voir considéré dans son ensemble, examinons-en chaque partie pour donner une idée de la précision à laquelle on peut se flatter d'être parvenu:

« 73 tours d'horizon;

« Erreur moyenne 0",553;

« Aucune n'a passé 3",05;

« Deux seulement passent 3",0;

« 10 passent 2 secondes;

« 14 passent 1 seconde;

« 47 passent 0;

« 162 triangles donnent 174,712 somme d'erreurs; erreurs moyennes 1",078;

« De ces erreurs 13 sont tout à fait nulles;

« 76 au dessous de 1 seconde;

« 44 au dessous de 2 secondes;

« 22 au dessous de 3 secondes;

« 3 au dessous de 4;

« 1 passe 5;

« 1 passe 7,65.

« Mais un signal qui avait été abattu et reconstruit à quelque distance avait produit cette erreur extraordinaire; on s'en était aperçu trop tard pour recommencer la mesure de l'angle, apparemment qu'il fût impossible de constater la quantité du déplacement, car on aurait pu en corriger l'angle observé. Quoiqu'il en soit, la petitesse de l'erreur moyenne prouve que l'opération de Hollande rivalise d'exactitude avec les meilleures que l'on connaisse, et quelques erreurs assez considérables ont du moins cet effet avantageux qu'elles attestent la véracité de l'observateur qui ne les eût pas laissées subsister s'il s'était permis de modifier ces observations, comme il en est ailleurs plus d'un exemple. On remarquera en général que les derniers triangles sont moins précis que les premiers, ce que l'auteur attribue à la petitesse du cercle qui a servi à ces dernières observations et à la parallaxe des fils qu'il n'a pu entièrement corriger.

« Nous avons déjà dit que tous les triangles avaient été calculés deux fois; la première, avec des angles réduits à 180 degrés, d'après la distribution d'erreurs qu'on avait cru la plus probable à priori, et ensuite par les angles corrigés d'après le théorème énoncé ci-dessus et que l'auteur appelle celui des angles inverses.

« Au bas de ces calculs, dans les deux systèmes, on trouve les différences entre les deux valeurs d'un même côté déduites de deux suites différentes. Ces différences paraissent d'abord un peu plus fortes que nous ne nous y attendions d'après l'exactitude des angles; mais dans les calculs corrigés, ces différences montent à peine à 1" ou 2" au plus, et il eût été possible de les diminuer encore, si cette précision n'était déjà plus que suffisante.

« Il ne nous reste rien à dire des longitudes et latitu-

des de tous les signaux; leurs azimuts, sur l'horizon les uns des autres, sont disposés comme on le voit dans la base du système métrique. En tout, l'ouvrage de M. le Général Krayenhoff est calqué sur celui de la Méridienne de France, dont il est une suite du plus grand intérêt. Ce sont des instruments tous semblables; on y voit les mêmes soins, le même scrupule, les mêmes méthodes de calculs et des vérifications plus nombreuses, à raison des circonstances locales. Au mérite d'une belle exécution, le Général Krayenhoff joint celui d'avoir sollicité et obtenu, malgré de fortes résistances, la permission de se livrer à un travail si long et si pénible. Ainsi nous pensons que le Général Krayenhoff a droit aux éloges de la Classe et à la reconnaissance des Savants.»

Signé à la minute: **Beautemps-Beaupré, Biot, Arago, Delambre** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport, en adopte les conclusions et en arrête l'impression dans l'Histoire.

On procède à l'élection d'un Correspondant dans la Section de Géographie et de Navigation, en remplacement de M. Dalrijmple, décédé.

M. Freycinet obtient la majorité absolue et est pro-

clamé Correspondant.

M. Guyton-Morveau fait un Rapport verbal sur un ouvrage allemand de M. Rœmer concernant la *Chimie de police et judiciaire*.

Le Ministre de l'Intérieur adresse à la Classe un Mémoire de M. **Fichtenberger**, de Heilbroun, sur l'*Électricité médicale*.

Renvoyé à la Commission du galvanisme.

M. Magendie lit un Mémoire sur l'*Épiglotte et ses usages dans la déglutition*.

MM. Percy et Pinel, Commissaires.

La Classe reçoit un Mémoire de M. **Ducoiiédic** sur les *Abeilles*. Ce Mémoire étant imprimé, le manuscrit sera déposé au Secrétariat.

M. Gay-Lussac fait part des expériences qu'il a faites pour vérifier l'annonce de M. **Morichini**, que le rayon violet du spectre a le pouvoir de magnétiser les aiguilles, expériences qui n'ont eu jusqu'à présent aucun succès.

Séance levée.

Signé: *Delambre*.

SÉANCE DU LUNDI 29 MARS 1813.

13

A laquelle ont assisté MM. **Parmentier, Burckhardt, de Beauvois, Rochon, Bosc, Levêque, Guyton-Morveau, Olivier, Lalande Neveu, Carnot, Tenon, Bossut, de Lamarck, Desfontaines, Lacroix, Desmarest, Legendre, Vauquelin, Monge, Portal, Sage, Poisson, Charles, Buache, Rossel, Messier, Bouvard, Mirbel, Sané, Pinel, Thouin, Chaptal, Berthollet, Percy, Labillardière, Laplace, Gay-Lussac, Deschamps, Haüy, Arago, Pelletan, Lelièvre, Lefèvre-Gineau, Richard, de Jussieu, Prony, Beautemps-Beaupré, Hallé, Tessier, Delambre, Huzard, Silvestre, Deyeux.**

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur qui consulte la Classe sur l'utilité des pyramides que l'on se proposait de construire aux extrémités de la base de Melun. Le Secrétaire répondra à son Excellence que le monument projeté sera très utile pour la conservation des deux extrémités, mais qu'il est de la plus grande importance de ne pas commencer les travaux sans la présence d'un Commissaire nommé

par la Classe.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Archives pour la physiologie, en Allemand, par M. le Professeur **Reil**, Halle, 1808;

Géométrie expérimentale sur la quadrature du cercle, par M. **Denattes** (de Ligny, Meuse).

M. **Augé** demande une expédition officielle du Rapport fait sur l'*Usage du zinc pour les vases de pharmacie dans les hôpitaux*. Accordé.

M. Charbonnier envoie le *Tableau synoptique des naissances qui ont eu lieu à Châlons-sur-Marne, pendant vingt ans.*

MM. Laplace pour un Rapport.

M. Tirol envoie un Mémoire sur la *Marine Impériale.*

MM. Sané et de Rossel, Commissaires.

M. Gay-Lussac fait sous les yeux de la Classe une expérience dans laquelle il produit la glace par l'air condensé. On rappelle à cette occasion l'expérience de la marmite de Papin. M. Gay-Lussac pense qu'avec une chute d'eau on pourrait condenser l'air en assez grande quantité pour produire la glace en abondance.

M. Chambon lit un Mémoire sur la *Manière de transvaser les abeilles au moyen de la fumée.*

MM. Tessier, Thouin et Bosc, Commissaires.

M. Delobel fils, envoie un Mémoire sur la *Cause de l'attraction.*

M. Biot, nommé pour en prendre connaissance, lit tout aussitôt le Rapport suivant :

« Je viens de lire une note envoyée à la Classe par M. Delobel sur la cause de la pesanteur et des variations de la longueur du pendule à diverses latitudes. Le seul énoncé des raisonnements que l'auteur emploie montre qu'il n'a qu'une connaissance très imparfaite des phénomènes et qu'il n'a aucune intelligence des théories. C'est pourquoi son système ne me paraît mériter en aucune manière l'attention de la Classe. »

Signé à la minute: Biot.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission, M. Vauquelin lit le Rapport suivant sur une expérience de feu M. Curaudau :

« A différentes époques, M. Curaudau a annoncé la décomposition des alcalis; mais les expériences par lesquelles il essayait d'en donner la démonstration n'ayant pas paru assez directes, son opinion à cet égard ne fut point adoptée par les chimistes.

« Encouragé par les éloges donnés aux efforts qu'il faisait pour résoudre une question aussi intéressante que celle de la décomposition des alcalis l'était alors, il a continué son travail avec une nouvelle ardeur, et il a de nouveau annoncé à la Classe, quelque temps avant sa mort, qu'il était arrivé au but tant désiré.

« Voici en quoi consiste son expérience: il prend 130 grammes de charbon de corne auquel il mêle 40 grammes de sulfate de potasse, et chauffe ces ma-

tières dans une cornue de grès ayant soin de recueillir dans des vaisseaux appropriés les liquides et les gaz qui se dégagent pendant l'opération, lorsqu'à une chaleur incandescente il laisse refroidir son appareil avec la même précaution qu'il l'a échauffé.

« Examinant ensuite le poids et la nature des produits de son opération, il trouve 1° que les gaz insolubles sont composés d'hydrogène carboné, d'hydrogène sulfuré, d'oxyde de carbone, d'acide carbonique et de gaz azote dont les poids réunis formaient 4 grammes et demi; 2° que les gaz solubles étaient formés de prussiate, de carbonate d'ammoniaque et de sulfure de cet alcali, et que leur poids faisait ensemble 43 grammes 93 centièmes, par conséquent en tout 47 grammes 93 centièmes.

« Comme il avait employé 150 grammes de charbon animal et 40 de sulfate de potasse égalant 190 grammes, il devait retrouver dans la cornue 142 grammes 7 centièmes de matière; mais on n'a trouvé que 140 grammes 2 centièmes; il y avait donc eu 2 grammes 5 centièmes de perte.

« Ayant pesé la cornue vide il trouva que son poids primitif avait augmenté de 3 grammes et demi, dont il faut déduire un gramme pour ce qui lui a communiqué la cendre du foyer, ce que a été indiqué par une cornue vide de même volume placée à côté de la première pendant l'opération.

« Ayant en vain recherché la présence de la potasse dans les produits gazeux insolubles et dans ceux qui s'étaient unis à l'eau de son appareil, il pensa naturellement que si cet alcali n'avait point éprouvé de décomposition, il devait le retrouver tout entier dans la cornue.

« En conséquence il lava le résidu charbonneux avec beaucoup d'eau chaude, en sorte que les dernières portions ne donnaient plus de signes sensibles d'alcalinité. Après avoir rapproché par une évaporation ménagée la lessive ci-dessus, il la satura par l'acide sulfurique, ce qui eut lieu avec effervescence et dégagement de gaz hydrogène sulfuré. La quantité de sulfate de potasse qu'il obtint lui prouva que l'eau n'avait enlevé que 3 grammes un dixième d'alcali au résidu charbonneux, et cependant les 40 grammes de sulfate de potasse soumis à l'expérience en contenaient, d'après les proportions établies par les chimistes, 25 grammes $\frac{4}{10}$, d'où M. Curaudau conclut que 17 grammes $\frac{7}{10}$ avaient disparu, puisqu'il n'en retrouvait que 3 grammes $\frac{1}{10}$ et 2 demis qui s'étaient unis à la matière de la cornue.

« M. Curaudau, sans s'embarrasser de ce que pouvait être devenu l'alcali employé dans cette opération, tire simplement la conséquence qu'il a été décomposé et réduit en ses éléments les plus simples; et comme les gaz qu'il a obtenus contenaient de l'hydrogène et de

l'azote, il pense que la potasse en est formée, sans cependant l'assurer.

« Mais indépendamment de la difficulté de concilier cette hypothèse avec les résultats du travail de M. Davy sur le même sujet, il se présente naturellement une objection au raisonnement de M. Curaudau, c'est l'existence de l'hydrogène et de l'azote dans le charbon de corne qu'il a employé pour décomposer le sulfate de potasse.

« Nous vous avons répété avec soin l'expérience de M. Curaudau et nous avons obtenu les mêmes résultats que lui; mais moins prompts à nous former une opinion sur ces mêmes résultats, nous avons poussé plus loin nos recherches.

« Soupçonnant que malgré le lavage à l'eau bouillante la partie manquante de la potasse pouvait rester en combinaison, nous en avons brûlé cinq grammes, dont la cendre, saturée par l'acide nitrique, a donné 7 dixièmes de grammes de nitrate de potasse; d'où il suit que les 140 grammes de charbon lavé obtenus dans l'expérience de M. Curaudau, en contiendraient 19 grammes 6 dixièmes, dans lesquels, d'après l'estimation de M. Berthollet, il y a 9 grammes 4 dixièmes de potasse qui, joints aux 6 grammes retirés par le lavage du charbon et aux 3 grammes 2 centièmes du même alcali absorbés par la cornue, formeraient une somme de 18 grammes 923 millièmes.

« D'où il résulte que la perte en alcali éprouvée dans cette opération se trouve réduite à 3 grammes 973 millièmes.

« Nous devons observer à l'égard de cette perte que l'intensité et la durée de la chaleur nécessaire pour brûler le charbon animal, ont sans doute occasionné la vaporisation de la portion de l'alcali manquant, et qu'il est très présumable qu'aucune partie de potasse n'a été décomposée.

« Cette expérience prouve que le charbon animal est susceptible de se combiner avec la potasse d'une manière assez intime pour la soustraire à l'action de l'eau bouillante, et même de l'acide sulfurique étendu d'eau; nous ignorons cependant si l'alcali se trouve en son état ordinaire dans cette combinaison.

« M. Chevreul, dans un travail communiqué à la Classe, avait déjà remarqué cette singulière combinaison de l'alcali avec le charbon.

« Quoique dans plusieurs circonstances, les expériences de M. Curaudau n'aient pas eu le succès qu'il annonçait, cependant on remarque souvent dans les vues qui l'ont dirigé et dans les résultats qu'elles ont offerts un caractère d'originalité qui prouve un esprit peu ordinaire.

« Les appareils, par exemple, qu'il employait pour ses opérations, étaient simples et ingénieux; il savait faire servir les choses les plus communes qui se trouvaient sous sa main à des expériences assez compliquées, pour lesquelles beaucoup d'autres auraient eu besoin de recourir aux talents des artistes.

« Les difficultés qu'il rencontrait, les objections qu'on lui opposait ne le rebutaient point; elles augmentaient au contraire son courage; c'est une justice que nous devons rendre à sa mémoire.

« Mais son esprit trop ardent ne lui permettait pas toujours de pousser assez loin ses travaux et d'en examiner avec le soin convenable toutes les circonstances, en sorte que les conséquences qu'il en tirait, quoique ingénieuses, ne portaient pas toujours le caractère de l'évidence.

« C'est là la faute où il est encore tombé dans le cas qui nous occupe; au surplus l'erreur qu'il a faite à cet égard était facile à commettre, et beaucoup d'autres auraient pu la faire comme lui. Il était permis de croire en effet que la potasse supposée dans le résidu charbonneux de son opération ne résistait pas à l'action de l'eau bouillante. Aucune expérience ne nous avait encore appris jusqu'ici qu'il y eût eu une combinaison possible entre le charbon animal et l'alcali.

« Ainsi la méprise de M. Curaudau a donc encore été, dans cette circonstance, l'occasion d'une découverte intéressante et est une nouvelle preuve qu'un travail dirigé vers un but conduit souvent à un autre. »

Signé à la minute: Berthollet, Vauquelin Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre.*

SÉANCE DU LUNDI 5 AVRIL 1813.

14

A laquelle ont assisté MM. Périer, Guyton-Morveau, Beauvois, Rochon, Bouvard, Bosc, Parmentier, Burckhardt, Carnot, Sané, Monge, Levêque, de Lamarck, Bossut, Arago, Lacroix, Biot, Desmarest, Lefèvre-Gineau, Buache, Labillardière, Chaptal, Rossel, Pinel, Berthollet, Richard, Poisson, Thouin, Legendre, Gay-Lussac, Haüy, Messier, Sage, Olivier, Mirbel, Desfontaines, Laplace, Vauquelin, Percy, Tessier, Deyeux, Deschamps, Silvestre, Portal, de Jussieu, Geoffroy Saint Hilaire, Prony, Pelletan, Lalande Neveu, Hallé, Charles, Beauteemps-Beaupré, Lelièvre, Delambre.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

M. Azaïs écrit pour prier la Classe d'accélérer l'examen de son *Système universel*. Il demande le grand prix de physique.

Renvoyé à la Commission qui sera nommée pour le prix de la fin de l'année.

M. Illy Dupré envoie sa *Méthode pour trouver les longitudes en mer par le simple temps différentiel de deux midis*.

M. Delambre pour un Rapport.

M. Bonnet fait hommage à la Classe de son *Manuel monétaire et d'orfèvrerie*.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Annales de Chimie, 31 mars 1813;

Annales de mathématiques pures et appliquées;

Doutes sur l'existence du croup essentiel, par M. Ariette.

M. Pinel pour un compte verbal.

Au nom d'une Commission, M. Poisson lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Binet, jeune:

« Les formules que M. Binet considère au commencement de son Mémoire sont celles qui naissent de l'élimination dans les équations du premier degré à un nombre quelconque d'inconnues, et qui représentent les dénominateurs des valeurs générales de ces inconnues. Dans un Mémoire où M. Laplace a eu l'occasion de s'occuper de ces quantités, il les nomme résultantes à deux, à trois, à quatre lettres, selon

qu'elles contiennent deux, trois, quatre lettres, différemment accentuées. M. Binet leur conserve cette dénomination, que nous adopterons aussi pour abrégé. Les règles que Bezout et d'autres géomètres ont données pour former ces résultantes ne laissent rien à désirer; aussi n'est-ce pas de leur formation que M. Binet s'occupe. Il cherche les propriétés dont elles jouissent et les transformations dont elles sont susceptibles, lorsqu'on les ajoute et qu'on les multiplie entre elles dans un certain ordre. Plusieurs de ces transformations ont déjà été remarquées; mais M. Binet parvient à des théorèmes généraux qui comprennent comme cas particuliers les propriétés connues des résultantes et qui paraissent leur donner toute l'extension qu'elles peuvent avoir.

« Ces théorèmes, dont il serait difficile de donner ici une idée complète, se réduisent à ce que des sommes de produits de résultantes à un nombre quelconque de lettres sont encore des résultantes à un pareil nombre d'éléments. Des expressions analytiques de la forme des résultantes se présentent dans beaucoup de recherches, soit dans la théorie des nombres, soit dans des questions de mécanique ou de simple géométrie. On peut donc espérer que les nouvelles formules de M. Binet trouveront souvent des applications utiles ou curieuses, et la suite de son Mémoire en offre déjà plusieurs exemples. Le Mémoire que M. Cauchy a lu à la Classe, à la même séance que M. Binet, renferme des formules semblables, que M. Cauchy a trouvées de son côté par des considérations différentes; c'est une observation qu'il était juste de faire, en attendant le Rapport sur le second Mémoire, dont nous sommes également chargés. Après avoir démontré les théorèmes que nous venons de ci-

ter, M. Binet prend trois systèmes, composés d'un même nombre de lettres et il cherche les relations qui existent entre ces quantités et diverses résultantes dont elles sont les éléments. Les relations qu'il trouve sont analogues à celles que M. Lagrange a données au commencement de son Mémoire sur les pyramides triangulaires, avec cette différence que M. Binet a pris trois systèmes d'un nombre quelconque de lettres, tandis que M. Lagrange s'était borné à considérer trois systèmes de trois lettres seulement.

« L'auteur du nouveau Mémoire cherche ensuite ce que ces relations expriment en géométrie, et pour les interpréter, il se propose de déterminer tous les éléments, angles, lignes, surface et volume d'un rhomboïde, au moyen les uns des autres et en fonction des coordonnées rectangles ou obliques des extrémités de trois arêtes aboutissant à un même sommet. Cette partie de son travail a encore une grande analogie avec le Mémoire de M. Lagrange; mais la plupart des formules et des théorèmes qu'elle contient nous ont paru nouveaux et dignes d'être connus. Nous avons remarqué principalement ce qui est relatif au rhomboïde que M. Binet appelle supplémentaire. On le construit en élevant, par un des sommets du rhomboïde donné, sur les trois faces adjacentes, des perpendiculaires proportionnelles aux aires de ces faces, ou si l'on veut, numériquement égales à ces aires; ces droites sont trois côtés contigus du rhomboïde supplémentaire et suffisent par conséquent pour le déterminer. Or M. Binet démontre que tous les côtés et les diagonales de ce second rhomboïde sont proportionnels aux faces et aux plans diagonaux du premier, et qu'en même temps les faces et les plans diagonaux du rhomboïde supplémentaire sont proportionnels aux côtés et aux diagonales du rhomboïde donné. Il fait aussi voir que les angles des lignes et

ceux des faces de l'un sont supplémentaires des angles des faces et de ceux des lignes de l'autre, et enfin, il trouve que l'un des deux volumes est numériquement égal au carré de l'autre. Ces résultats ont été très utiles à M. Binet pour varier et présenter sous différentes formes les expressions analytiques des éléments d'un rhomboïde quelconque, et pour rendre raison des rapports qu'il a remarqués entre ces diverses formules.

« Le Mémoire dont nous rendons compte est terminé par des formules relatives aux centres de gravité et aux moments d'inertie, que l'auteur a déduites de son analyse. L'une d'elles renferme le théorème sur le centre de gravité que M. Lagrange a donné dans les *Mémoires de Berlin* pour l'année 1783. Les autres sont des théorèmes du même genre qu'il serait trop long d'énoncer dans ce Rapport.

« Nous pensons que le Mémoire de M. Binet est digne de l'approbation de la Classe et d'être imprimé dans le recueil des Savants étrangers. »

Signé à la minute: **Carnot, Legendre, Poisson** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Gay-Lussac présente un baromètre portatif d'une construction nouvelle.

M. Percy lit un Mémoire sur un franc-martin qui a été disséqué à Turin, par M. Gerardi.

MM. Portal, Tenon et Percy, Commissaires.

M. Percy rend un compte verbal de l'ouvrage de M. Imbert de Losne sur la *Cautérisation*.

M. Biot lit un nouveau Mémoire sur la *Polarisation de la lumière*.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre*.

SÉANCE DU LUNDI 12 AVRIL 1813.

15

A laquelle ont assisté MM. Parmentier, Lefèvre-Gineau, Geoffroy Saint Hilaire, Rochon, Charles, Tenon, Arago, Périet, de Beauvois, Bossut, Cassini, de Lamarck, Sané, Pelletan, Bouvard, Berthollet, Olivier, Desmarest, Deyeux, Legendre, Burckhardt, Sage, Thouin, Thenard, Labillardière, Buache, Chaptal, Guyton-Morveau, Haüy, Mirbel, Bosc, Biot, Poisson, Levêque, Laplace, Monge, Lalande Neveu, de Jussieu, Percy, Richard, Hallé, Messier, Lelièvre, Deschamps, Prony, Tessier,

Delambre, Lacroix, Silvestre, Gay-Lussac, Beaumonts-Beaupré, Hallé, Pinel, Vauquelin.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

S. Ex. le Ministre de l'Intérieur envoie quatre exemplaires de l'exposé de la *Situation de l'Empire*, présenté au Corps Législatif.

M. Delobel envoie de nouveaux éclaircissements sur la *Cause de la Pesanteur*.

La Classe ne les croit pas plus dignes d'attention que le premier Mémoire.

M. Courcier de Schensey envoie des échantillons d'un mastic nouveau. Il offre des éclaircissements sur son invention.

MM. Guyton et Berthollet, Commissaires.

M. Lessard annonce une lampe à courant d'air de son invention.

MM. Charles et Guyton-Morveau, Commissaires.

MM. les Prêteurs du Sénat Conservateur préviennent que la cérémonie des obsèques de M. le Sénateur Lagrange aura lieu demain 13 à midi.

On présente à la Classe un ouvrage intitulé *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, par M. Huber.

M. Bosc pour un compte verbal.

Au nom d'une Commission, M. Bosc lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Chambon:

« M. Chambon a lu à la Classe dans son avant-dernière Séance un Mémoire où, après avoir passé en revue une partie des moyens employés pour forcer les abeilles à passer d'une ruche pleine dans une ruche vide, il en propose un qu'il regarde comme supérieur à tous les autres.

« Ce moyen consiste:

« 1° A placer la ruche pleine, supposée pourvue d'une couverture à son sommet, sur un trépied surmonté d'une lunette en bois, d'un pied de diamètre, garnie d'une toile métallique;

« 2° A placer la ruche vide sur le trou du sommet de la pleine;

« 3° A faire passer la fumée d'un linge brûlant sans flamme à travers la toile métallique pour forcer les abeilles à quitter la ruche pleine et à passer dans la ruche vide.

« La Commission composée de MM. Tessier, Thouin et moi, que vous avez chargée de vous rendre compte

de ce procédé, n'a aucune objection à proposer contre ses résultats, car il doit remplir parfaitement son objet. Mais ne peut-on pas arriver au même but par un moyen plus simple? Nous pensons que oui, et pour mettre la Classe à portée d'apprécier la valeur de notre opinion, je vais lui mettre sous les yeux la manière dont j'opérais avant de connaître les avantages des ruches à sections perpendiculaires, les seules que j'emploie aujourd'hui, qui ne nécessitent jamais de transvasement et que j'ai préconisées à l'article *Abeilles* du nouveau dictionnaire d'Agriculture rédigé par les Membres de la Section et autres.

« Ainsi que M. Chambon, je fixe avec du fil de fer un tampon de linge, de la grosseur d'une pomme, à l'extrémité d'un court bâton, et j'approche ce tampon, après l'avoir fait brûler sans flamme, de la porte de la ruche, et j'en souffle la fumée dans l'intérieur. Les abeilles en sentinelle, au nombre de cinq à six, accourent pour reconnaître le danger; je les force, en leur envoyant encore de la fumée, à rentrer et à aller avvertir la grande garde qui, à son arrivée, est regue de même. La grande garde, voyant l'impossibilité de surmonter l'obstacle de la fumée, sonne l'alarme dans toute la ruche; sa population entière se met en mouvement, descend vers l'ouverture et est également repoussée par la fumée; alors elles remontent au sommet de la ruche, où s'est réfugiée la femelle, la Reine, se groupent autour d'elle ou mieux la couvrent de leur corps, dans l'intention de la soustraire à la mort, aux dépens de leur propre vie. Dès ce moment les abeilles ne cherchent plus ni à se sauver, ni à piquer, elles ne pensent plus qu'à cacher la femelle. On peut impunément les toucher, les faire tomber, les tourmenter de toutes manières. J'ai appelé cette situation *état de bruissement*, parce que toutes celles qui ne sont pas trop gênées s'élèvent sur leurs pattes, redressent leur ventre, et bruissent avec leurs ailes d'une manière toute particulière, qui n'a jamais lieu que dans des cas semblables. Tout cela se passe en cinq à six minutes, plus ou moins, suivant la saison, l'époque de la journée, la force de la ruche etc..

« Cette situation existant, je renverse assez la ruche du côté opposé à son ouverture pour pouvoir introduire le tampon de linge fumant dans son intérieur et fixer l'inquiétude des abeilles en augmentant l'intensité de la fumée; puis je remets la ruche en place, bouche la porte, ouvre l'ouverture supérieure, en en approchant le tampon fumant pour empêcher les abeilles de sortir, et enfin je place une ruche vide sur cette ouverture supérieure.

« Il ne s'agit plus alors que de déterminer les abeil-

les, et surtout la femelle, à abandonner la ruche pleine pour passer dans la ruche vide, et on y parvient en continuant de les inquiéter sur la vie de leur femelle; mais alors ce n'est plus la fumée dont on fait usage; c'est de petits coups de marteau ou de pierre donnés de deux minutes en deux minutes sur toutes les parties de la ruche. Peu d'abeilles montent d'abord, parce qu'elles ne veulent quitter ni leur femelle ni leurs petits, ni leurs provisions; mais quand la femelle s'est mise elle-même en mouvement pour se soustraire au danger qui la menace, alors elles montent en foule, et, lorsqu'elle est arrivée au bout de la ruche vide, il n'y a plus que quelques traîneurs qui s'obstinent à rester sur le couvain et qu'on est souvent obligé d'enlever une à une ou de sacrifier.

« Ces opérations durent une demi-heure, terme moyen, et lorsqu'elles sont conduites convenablement, peu et même point d'abeilles en deviennent la victime; comme l'observe M. Chambon, on en accélère la terminaison en mettant des gâteaux pourvus de miel et de couvain dans la ruche vide.

« Votre Commission est d'avis que le procédé de M. Chambon doit obtenir l'approbation de la Classe comme offrant un moyen de plus de transvaser avec sécurité les abeilles d'une ruche pleine dans une ruche vide. »

Signé à la minute: **Thouin, Tessier, Bosc** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission, M. Poisson lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Cauchy sur les *fonctions symétriques*:

« M. Cauchy comprend sous la dénomination commune de fonctions symétriques deux espèces distinctes de fonctions. Les unes ne changent ni de valeur ni de signe par les permutations des lettres qui les composent; les autres conservent toujours la même valeur, mais peuvent changer de signe, en vertu de ces permutations. Il nomme les premières *fonctions permanentes*, et les secondes *fonctions alternées*; et son objet est de donner des moyens généraux d'exprimer sous différentes formes, ou, ce qui revient au même, de transformer les unes dans les autres les quantités de ces deux espèces. Il parvient pour cela à un grand nombre de formules qu'il exprime par des notations particulières et qu'il nous serait impossible de faire connaître dans ce Rapport.

« Pour en donner une idée, observons par exemple que le calcul des fonctions symétriques des racines d'une équation en fonctions de ses coefficients, dont plusieurs géomètres se sont occupés, se rapporte aux transformations des fonctions permanentes et présen-

te une application des formules de M. Cauchy. Les dénominateurs des valeurs générales des inconnues qui résultent de l'élimination dans les équations du premier degré sont des fonctions symétriques alternées; car ces expressions changent de signe sans changer de valeur, quand on y permute les quantités qu'elles renferment. M. Cauchy s'est donc aussi occupé, comme nous l'avons dit dans le Rapport de M. Binet, des formules que celui-ci a considérées sous le nom de *résultantes*, et les théorèmes relatifs aux produits de ces quantités, que nous avons cités, sont la partie commune aux deux Mémoires. M. Cauchy a donné de plus une règle nouvelle pour former ces résultantes et pour déterminer, à l'inspection de deux termes, et sans être obligé d'écrire tous les autres, s'ils doivent être affectés du même signe ou de signes contraires.

« Les fonctions symétriques, permanentes ou alternées, résultent en général de la réunion de tous les termes différents qui se déduisent par des permutations de lettres d'un même type ou d'une même fonction non symétrique. En examinant sous ce point de vue la formation des fonctions symétriques et en cherchant à déterminer le nombre des termes qui les composent, M. Cauchy a été conduit à traiter la question importante du nombre de valeurs dont les différentes espèces de fonctions sont susceptibles; mais avant d'analyser cette partie de son Mémoire, il est nécessaire de rappeler ce qu'on avait déjà trouvé sur le même sujet.

« Dans ces derniers temps, M. Ruffini et d'autres géomètres italiens se sont occupés de la question dont nous parlons. Les résultats de leurs recherches sont consignés dans les Mémoires de la Société italienne et dans un *Traité sur la résolution générale des équations*, publié en 1799 par M. Ruffini. Le but de l'auteur était de démontrer l'impossibilité de cette résolution pour les degrés supérieurs au quatrième; mais quoique cette conclusion ait paru fondée sur des raisonnements trop vagues et n'ait pas été généralement admise, il n'en est pas moins vrai qu'on trouve dans son ouvrage des théorèmes curieux sur le nombre des valeurs des fonctions. M. Ruffini démontre qu'il n'existe pas de fonctions de cinq ou d'un plus grand nombre de lettres, dont le nombre des valeurs distinctes, résultant des permutations de ces lettres, puisse être compris entre 2 et 5.

« Ainsi, quel que soit le nombre de lettres, il existe des fonctions qui n'ont qu'une seule valeur et d'autres qui n'en ont que deux: ce sont les fonctions permanentes et les fonctions alternées; mais si le nombre de lettres passe quatre, il n'y a aucune fonction qui ait seulement ou deux ou trois valeurs distinctes. A la fin de son Mémoire sur les équations, Vandermon-

de énonça ce même résultat sans démonstration et uniquement pour le cas des fonctions de cinq lettres. M. Ruffini est le premier que nous sachions qui l'ait démontré et étendu aux fonctions d'un plus grand nombre de lettres. Son raisonnement s'appuie sur ce principe évident que, si une fonction reste la même pour une certaine permutation entre les lettres qu'elle renferme, elle ne changera pas davantage en répétant cette permutation autant de fois qu'on voudra, et en partant de là il fait voir que, si l'on supposait les valeurs d'une fonction de plus de 4 lettres égales trois à trois ou quatre à quatre, il s'en suivrait nécessairement qu'elles seraient toutes égales entre elles, ou toutes égales deux à deux. En suivant la même marche, M. Cauchy est parvenu à un théorème plus général qui comprend celui de M. Ruffini. Il démontre qu'il n'existe aucune fonction d'un nombre quelconque de lettres dont le nombre de valeurs distinctes soit compris entre deux et le nombre premier immédiatement inférieur ou égal à celui des lettres. Ainsi des fonctions de 11 ou de 12 lettres ne peuvent, d'après le théorème de M. Cauchy, avoir moins de 11 et plus de deux valeurs distinctes. Des fonctions de 13, 14, 15 ou 16 lettres ne peuvent admettre un nombre de valeurs qui tombe entre 2 et 13, et ainsi de suite. Il donne aussi plusieurs autres règles pour déterminer les nombres de valeurs des fonctions et pour en former qui soient susceptibles de certains nombres de valeurs non compris entre les limites d'exclusion qu'il a assignées.

« M. Cauchy a précédemment communiqué à la Classe un Mémoire sur l'égalité des polyèdres composés des mêmes faces, qui a obtenu son approbation et dont l'un de nous, M. Legendre, a fait passer les résultats dans ses *Eléments de géométrie*, dernière édition. Les questions qui font l'objet de ses nouvelles recherches sont, sans doute, d'un moindre intérêt; mais on y retrouve de nouvelles preuves de la sagacité et du talent qu'il a montré dans le Mémoire que nous nous sommes plus à rappeler. Nous pensons donc que ces recherches sont dignes de l'approbation de la Classe et méritent d'être imprimées dans le recueil des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: Carnot, Legendre, Poisson Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

On lit une lettre par laquelle M. Freycinet, nouvellement élu Correspondant dans la Section de Géographie et Navigation, fait ses remerciements à la Classe.

M. Féburier lit des expériences sur la *Congélation* et sur la *Respiration*.

Commissaires, MM. Charles, Gay-Lussac, Pinel et Thouin.

M. Dupin lit un Mémoire.

Commissaires, MM. Prony, Carnot et Sané.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 19 AVRIL 1813.

16

A laquelle ont assisté MM. Lefèvre-Gineau, Geoffroy Saint Hilaire, Cassini, Arago, de Beauvois, Vauquelin, Burckhardt, Parmentier, Bossut, Guyton-Morveau, Charles, Lalande Neveu, Desmarest, Périer, Rochon, Lacroix, de Lamarck, Labillardière, Percy, Bosc, Carnot, Tenon, Thouin, Buache, Berthollet, Monge, Hallé, Haüy, Levêque, Desfontaines, Rossel, Sage, Tessier, Pelletan, Pinel, Messier, Olivier, Richard, Lelièvre, Laplace, de Jussieu, Poisson, Bouvard, Mirbel, Delambre, Prony, Portal, Biot, Thenard, Silvestre.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

Son Excellence le Ministre de l'Intérieur annonce qu'il a reçu le Rapport sur le zinc laminé.

M. Thorin, qui a fait quelques changements à ses *Eléments de calcul*, demande que le Rapport qu'on doit faire de son ouvrage soit accéléré.

Les Commissaires sont MM. Lacroix et Arago.

M. Tessier, Membre de la Classe, présente sa *Notice sur la Bergerie Impériale de la Sarre*.

Le Secrétaire perpétuel de la Société d'Agriculture du Département de la Seine annonce que cette Société tiendra Dimanche 25 avril sa Séance publique annuelle. Les Membres de la Classe y seront admis sur la présentation de leur médaille. La lettre contenait en outre un nombre de billets qu'on offre aux Membres qui voudraient en disposer.

M. le Président invite la Section de Géométrie à s'occuper de la question s'il y a lieu ou non de procéder à remplir la place vacante, afin de mettre la Classe à portée de délibérer.

M. le Président invite la Section d'Anatomie et de Zoologie à présenter une liste de Candidats pour la place de Correspondant vacante par la mort de M. Dumas.

M. Poisson est nommé Membre de la Commission qui doit rendre compte d'un ouvrage présenté par M. Dubourguet.

Les Commissaires nommés pour examiner une lampe de M. Lessart n'y ont rien trouvé de nouveau et par conséquent nulle matière pour un Rapport.

Au nom d'une Commission M. de Labillardière lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Delile, ayant pour sujet les *Plantes qui sont cultivées et celles qui croissent spontanément en Égypte*:

« La Classe nous a chargés, MM. Berthollet, Desfontaines, Olivier et moi, de lui rendre compte d'un Mémoire sur les plantes qui croissent spontanément en Égypte, présenté dans la Séance du 8 mars dernier par M. Delile, Membre de l'Institut d'Égypte.

« L'auteur a remarqué que les espèces indigènes ne sont point nombreuses en Égypte, et que plusieurs ont suivi le cours du Nil et l'accroissement du sol. Les eaux du Nil ont apporté beaucoup de graines avec le limon de l'Abyssinie, et celles des déserts, que les vents y ont portées avec le sable, en ont suivi le cours. D'ailleurs beaucoup de plantes étrangères se sont naturalisées sur ce sol devenu le domaine de la culture et croissent spontanément avec les espèces indigènes. En traçant ici d'une manière générale l'histoire de ces plantes, M. Delile indique quelques uns de leurs usages et considère l'influence du sol et du climat sur leur végétation.

« La vallée du Nil dans le Sayd est considérablement élevée au dessus du niveau le plus ordinaire du fleuve. La sécheresse est la cause de la rareté des plan-

tes. On y trouve les quatre espèces suivantes, qui ne croissent point dans la basse Égypte, savoir le *Boerhavia repens*, de Nubie, le *seyal*, espèce de sensitive, une autre nommée *habbas* et figurée par Bruce dans son *Voyage aux sources du Nil*, et le *doum*, palmier rameux que M. Delile nous fit connaître dans le temps par un très bon Mémoire qu'il envoya d'Égypte à la Classe.

« L'acacia nilotin et le dattier croissent dans la haute et la basse Égypte. On y a importé de l'intérieur de l'Afrique et de l'Inde, le sycomore, le nabeca, le tamarinier, le cordia myxa, le lebbech et la casse.

« Pendant l'inondation deux espèces de nymphæa épanouissent à la surface des eaux leurs brillantes fleurs, et il est remarquable que leurs racines se conservent malgré la grande sécheresse dont est suivie la retraite des eaux.

« Le papyrus qu'on trouve en Abyssinie est devenu très rare en Égypte; il paraît avoir autrefois suivi la pente de la vallée du Nil.

« Les roseaux qu'on voit ramper dans les lieux envahis par les sables s'élèvent en forme de haies sur le bord des canaux. M. Delile donne la liste de quelques plantes qui semblent appartenir exclusivement au sol arrosé par le Nil, et il remarque qu'elles sont beaucoup moins nombreuses que celles qui sont communes à la vallée du Nil et aux contrées adjacentes.

« Il indique ensuite, parmi les plantes qui croissent en Égypte, celles qui lui sont communes avec la Barbarie, la Syrie et l'Arabie (prises séparément), puis celles qu'on trouve également dans ces lieux pris deux à deux, et celles enfin qu'on trouve également dans tous.

« L'auteur parle ensuite de quelques plantes sauvages qui croissent avec le blé en France, en Égypte, en Barbarie, et de quelques autres qui semblent inséparables des lieux cultivés, tels que le *Panicum viride* et *verticillatum*, *convolvulus arvensis*, *cuscuta Europæa* etc., puis il donne une longue liste des plantes qui appartiennent à l'Inde et à l'Égypte.

« M. Delile remarque combien facilement en Égypte les terres qui ne sont point arrosées s'imprègnent de sel et ne produisent ordinairement que des soudes, l'alhagi et le poa cynosuroides. Ces mêmes terres ne peuvent être rendues à la culture qu'après avoir été lessivées par de grandes inondations. Il observe que les plantes des déserts prennent en général un accroissement lent et difficile. La plupart sont couvertes de duvet ou hérissées d'épines; mais on remarque toujours avec étonnement la facilité avec laquelle les plantes grasses et celles à racines bulbeuses résistent à la chaleur et à la sécheresse.

« L'auteur, après avoir énuméré quelques plantes d'Arabie qu'on trouve aussi dans les déserts qui em-

brassent la vallée du Nil, expose celles qui sont communes à ces déserts et à ceux de Barbarie. La flore Atlantique lui a fourni un moyen sûr et facile de comparaison.

« Un fait bien remarquable, c'est que plusieurs plantes vivaces dans les déserts deviennent annuelles dans les terres arrosées, comme M. Delille s'en est assuré en les semant dans les jardins du Caire. La sauge et la linnaire d'Égypte semées en France dans les serres ont donné lieu à la même observation. L'humidité, comme le dit l'auteur, hâte toutes les périodes de la végétation et communique aux plantes une texture faible, en comparaison de la raideur qu'elles acquièrent par l'aridité.

« Les plantes blanchâtres dans le désert, comme l'*inula crisa*, le *glaphalium cantiflorum* etc., ont perdu leur dur par l'arrosage, et les rameaux de plusieurs arbustes ne se transforment en épines que lorsque ces plantes sont exposées à la sécheresse du désert.

« L'eau des sources s'imprègne plus ou moins du sel qu'on trouve cristallisé dans les déserts, et arrose dans son cours des joncs, des roseaux et des dattiers sauvages. Nous observons que les fruits de ces dattiers, quoique nullement bons à manger, le dattier devant être cultivé à cet effet, sont bien probablement altérés par un pareil arrosage, comme l'un de nous l'a remarqué dans les mers du Sud, sur les cocotiers dont le pied était baigné dans des eaux très saumâtres. D'ailleurs le sel, très abondant dans les lacs de Natron de la basse Égypte, ne détruit point entièrement la végétation sur leurs bords.

« La basse Égypte arrosée par des pluies abondantes pendant les trois derniers mois de l'année, offre bon nombre d'espèces de végétaux, surtout de ceux qui croissent à peu de distance de la mer, parmi lesquels plusieurs se retrouvent dans le midi de la France.

« Le *Spartium monospermum* et le *prenanthes spinosa* d'Espagne se trouvent non loin de Soueys, dans la moyenne Égypte, mais le *tamara gallica* est le seul arbrisseau d'Europe qui se soit multiplié jusques dans le Sayd.

« Les plantes cryptogames sont presque inconnues en Égypte. Quelques lichens recouvrent cependant des pierres sèches dans la partie la plus haute du désert entre le Caire et la mer Rouge; on les retrouve encore vers le sommet des Pyramides de Gyzeh, mais seulement vers le Nord et de même sur celle du Sagârah.

« Le *gymnostomum niloticum* reparaît tous les ans en automne sur le limon du Nil; on y voit encore une espèce de Riccia et le nostre globuleux; mais les cryptogames marines sont très nombreuses à Soucys et à Alexandrie.

« Le dattier forme seul des bois de quelque étendue

et il donne d'excellents fruits par la culture.

« Le sycamore et le Nabeca se placent auprès des roues à arrosages pour garantir du soleil les animaux employés à faire tourner ces mêmes roues. Leur bois est très propre aux constructions.

« Les tiges des roseaux rangés par couches donnent de la solidité aux planchers et aux terrasses, étant revêtues de maçonnerie.

« Quelques plantes sauvages servent à faire cuire les briques et divers souchets à faire des nattes.

« Les animaux reçoivent leur nourriture des mains de l'agriculteur et s'engraissent du fourrage épais des prairies artificielles; mais les plantes des déserts suffisent aux besoins les plus pressants des Arabes dont les chameaux recherchent les buissons épineux. Les racines tirées de dessous le sable servent à cuire le pain qu'ils font à l'instant. Les graines de la siccoïde nodiflore leur procurent une farine dont ils font du pain, et ils vendent comme épice celle du *Zigophyllum coccineum*.

« Les Arabes apportent dans les villes comme objet de commerce des plantes aromatiques avec le sené et la coloquinte.

« L'*Asclepias procera*, arbrisseau des plaines brûlantes d'Ombos, donne dans la Perse sur ses feuilles un sucre blanc dont la larve d'une mouche se trouve enveloppée; mais en Égypte, on n'y remarque ni le même insecte ni le sucre dont on vient de parler, et encore l'alhagi fournit dans les déserts de la Perse et de l'Arabie une manne ou un véritable sucre qu'on chercherait en vain sur la même plante en Égypte.

« Le second Mémoire que M. Delille a présenté à la Classe et qui fait suite à celui dont nous venons de rendre compte, a pour titre *Histoire des plantes cultivées en Égypte*. Il y est traité des céréales graminées, des fourrages et des grains de la classe des plantes légumineuses. M. Olivier a été adjoint pour ce second Mémoire aux Commissaires qui viennent de faire leur Rapport sur le premier.

« L'auteur, après avoir rappelé que le Nil règle les travaux de l'agriculture, indique les différentes cultures adoptées par les Égyptiens et leurs époques. La différence de température de la haute et de la basse Égypte est bien un obstacle à l'uniformité des travaux de l'agriculture; mais les cultures varient encore suivant les provinces. Ainsi le riz appartient presque exclusivement au Delta; le sucre n'est extrait de la canne que dans la haute Égypte; le dourah ou sorgho remplace le blé au dessus de Thèbes, et le trèfle, si abondamment cultivé dans tout le nord de l'Égypte, cesse de l'être dans le Sayd, au midi de Farchyout; les vignes, les olives, les roses contribuent à la richesse du Fayoum. D'autres provinces tirent leur principal revenu de la récolte des dattes, des herbes

potagères, des plantes légumineuses, du henné et de l'indigo. Il traite ensuite des céréales graminées.

« Le blé est semé dans les terres qui viennent d'être inondées ou dans celles qui ont été seulement pénétrées par l'humidité de la saison ou par les filtrations du Nil. On donne ordinairement deux labours; le premier pour préparer la terre et le second pour enfouir la semence. La charrue, très simple et sans roues, trace des sillons peu profonds; un tronc de palmier sert de rouleau et même de herse; mais si le Nil, après de grandes inondations, tarde trop à se retirer, on sème les terres sans les labourer, car si l'on attendait à semer dans une saison avancée, le blé pousserait presque tout en herbe. Le grain est ensuite recouvert en traînant un fagot de branches d'arbres en guise de herse, si la terre est très molle, ou bien en labourant si elle est assez sèche. Le blé se cultive encore dans quelques endroits par irrigation; c'est toujours le blé barbu, mais dont il y a plusieurs variétés inconnues en France. On le fait succéder au trèfle ou bien aux fèves, et dans les bonnes années aux environs du Caire, il produit jusqu'à 12 pour un.

« La faucille dont se servent les Égyptiens pour scier le blé est fort petite et moins courbée que la nôtre; mais dans plusieurs cantons de la haute Égypte, la récolte se fait en arrachant le blé. Ils le battent sous un *noreg*, espèce de chariot taillé en forme de banc et porté sur des essieux garnis de fortes plaques de tôle qui servent de roues et hachent la paille et les épis, ce chariot étant promené circulairement sur les gerbes étalées par terre. Nous remarquerons que le même moyen est généralement employé dans l'Asie à quelques différences près; par exemple, au Liban les essieux et les plaques de tôle sont remplacés par des pierres saillantes d'un tiers de décimètre et incrustées dans la table ou chariot sur lequel se tient le conducteur proposé à cette sorte de battage.

« L'orge est, comme on sait, le grain que les Égyptiens donnent aux chevaux; ils le récoltent trente jours plus tôt que le blé, en sorte que, s'ils achèvent la récolte de ce dernier grain en mai, celle de l'orge est achevée dès le mois d'avril.

« M. Delile cherche ensuite à reconnaître l'*Polyra* des anciens Égyptiens, qui ne se retrouve plus en Égypte et qu'il rapporte à l'épeautre.

« Il passe à la culture du riz, que les Égyptiens récoltent en assez grande quantité pour en exporter beaucoup après avoir réservé ce qui est nécessaire à leur consommation. C'est du riz barbu à balles jaunâtres. On choisit le grain le plus beau pour semer. Il est mis dans de grands sacs à moitié plongés dans l'eau et retournés chaque jour pour le faire germer, ce qui a lieu au bout de cinq à six jours. Alors on les vide en mettant le grain par tas entourés de trèfle frais. Ce

même grain est remué au bout de 24 heures, puis étendu pendant un jour et recouvert de trèfle qu'on ôte le soir, afin qu'il reçoive la rosée de la nuit. On le sème le matin dans un champ qui a été couvert d'eau, et d'où elle ne s'est même pas entièrement écoulée. Le champ est mis par la suite plusieurs fois à sec à de courts intervalles, pour forcer le riz à prendre racine et à ne pas surnager. Nous remarquons que dans l'Inde et particulièrement dans l'isle de Java si fertile en riz, on emploie, comme l'un de nous l'a vu pratiquer, un moyen plus sûr de fixer la plante, dont on a fait des semis très épais et qu'on enfonce en terre une à une au moyen d'un piquet. Comme la main d'œuvre est peu coûteuse, les cultivateurs n'ont pas jugé à propos de changer ce mode qui distribue les pieds de riz à des distances convenables.

« En Égypte on transplante aussi le riz, mais c'est lorsqu'en sarclant on est obligé d'éclaircir des touffes trop épaisses qui nuiraient à la production du grain. L'eau dans laquelle baigne le pied du riz, jusqu'à ce que le grain soit mûr, provient des machines d'arrosements qui servent à la puiser dans le Nil. Elle se distribue aussi d'elle-même au temps de l'inondation, et son cours est réglé par les digues qui protègent les champs.

« Le riz se récolte en Octobre après être resté 7 mois en terre; on le bat sur le *noreg* comme le blé; puis il est pilé dans des mortiers pour le rendre blanc après en avoir enlevé la balle qui y adhérerait fortement. On le mêle avec du sel marin sec qui l'empêche de se gâter, et l'on peut ainsi conserver cette utile denrée pendant très longtemps.

« La haute Égypte produit beaucoup de sorgho qu'on y appelle *Dourah-Beledy*. On le sème dans le mois de mars et d'août et il est mûr en quatre mois. La terre labourée est aplanie avec un tronc de palmier traîné à sa surface. On la divise par petits espaces carrés pour former autant de bassins à bords relevés, où l'on fait arriver l'eau par une rigole selon le besoin. Le même mode d'irrigation est suivi dans les campagnes et aussi dans les jardins pour nombre d'autres plantes qui ont besoin de beaucoup d'eau. Nous rappellerons que ce moyen est employé avec succès dans l'isle de Java où les eaux sont également distribuées avec intelligence.

« On sème le sorgho en en laissant tomber plusieurs graines dans des terres que l'on couvre de terre avec les pieds; il n'a besoin, près du Caire, que d'un seul arrosement, étant semé au mois de mars; mais il lui en faut plusieurs, s'il est semé au mois d'août. Sa fertilité est prodigieuse puisqu'il donne au moins 140 pour un.

« C'est encore avec le *noreg* que se fait le battage de ce grain qui fait la principale nourriture des habi-

tants du Sayd; ils savent en préparer de forts bons gâteaux, le grain ayant été bien séparé de sa balle, tandis que faute de cette précaution, on fait du pain très médiocre avec le même grain cultivé dans l'Istrie et le Frioul.

« Les tiges du sorgho, longues de 3 à 4 mètres, se vendent pour brûler. On s'en sert pour fondre le verre dont on a besoin dans les fabriques de sel ammoniac.

« *L'holcus bicolor* est plus répandu dans l'Inde que les autres espèces du même genre; mais en Égypte on n'en trouve que quelques pieds épars dans les vastes champs de sorgho jaune, qui est celui qu'on y préfère. L'auteur cite une charte historique qui constate qu'avant l'an 1204, ce dernier grain n'était pas connu à Encise en Piémont, où il fut alors apporté de Natolie, pour en essayer la culture.

« Les Égyptiens appellent le maïs *Doura chamy*. Ils en récoltent communément les épis à demi-mûrs pour les manger rôtis. Ils sèment le maïs aux mêmes époques que le sorgho et l'arrosent beaucoup. Nous observerons que les habitants du Liban connaissent aussi tout l'avantage d'arroser le maïs, et que, profitant des eaux qui descendent de la montagne, ils les distribuent avec art dans leurs champs.

« Il va être maintenant question du trèfle d'Égypte et du fenugrec cultivés comme fourrages.

« Les Égyptiens n'ont que des prairies artificielles parce que les terres en près naturels produiraient beaucoup plus de roseaux et de plantes coriaces et épineuses que d'herbes tendres propres à nourrir les bestiaux. Ils cultivent une espèce particulière de trèfle (*trifolium alexandrinum*) beaucoup plus tendre que notre *trifolium pratense* et qui s'élève à plus de 2 pieds (2/3 de mètre et au delà). On le sème sans labour dès que le Nil baisse. On en fait ordinairement trois coupes dans l'année; quelquefois même on double ce nombre au moyen d'irrigations bien ménagées. La dernière coupe donne les grains pour semer. Le même trèfle se cultive encore avec le blé et l'orge; mais alors il est coupé en une fois à sa maturité. Les Égyptiens ont reconnu qu'il formait aussi une variété plus robuste, qu'ils sèment avec avantage dans les prairies artificielles dans la proportion d'un quart sur trois quarts de l'autre. La première pousse très bien, malgré la grande humidité, aussitôt après l'inondation, et défend de l'ardeur du soleil l'autre qui se dessècherait par le défaut d'ombre. Le trèfle dans la plaine de Gyzeh est cultivé sans arrosage.

« Le fenugrec est très hâtif. Sa graine ne se gâte point quoique plongée pendant plusieurs jours dans l'eau; elle germe facilement et garnit bientôt de verdure la lisière des champs qui sont encore couverts d'eau, tandis que le Nil se retire. On donne aux animaux ce fourrage en moindre quantité que le trèfle.

Les gens du pays trouvent la plante assez délicate pour en manger les jeunes tiges crues, avant qu'elles aient fleuri. Les graines germées sont un mets recherché par les gens du peuple.

« Le dernier paragraphe traite des graines cultivées de la classe des plantes légumineuses ou dont les fruits sont en gousses.

« La fève des marais est semée par champs très vastes comme l'orge et le blé. C'est une variété de la fève assez douce, qu'on mange crue étant verte et qu'on fait aussi griller au four dans sa cosse. La consommation en est si générale qu'on trouve dans les villes à les acheter chaudes et bouillies aux heures des repas. On en donne encore aux chameaux, après les avoir brisées sous des meules à bras et mêlées à de la paille de divers grains.

« Les lentilles sont communes en Égypte; elles sont rougeâtres et fort petites. On les sème sans labour; quelquefois on les monde de leur enveloppe en les broyant sous des meules à bras, afin de les rendre plus délicates lorsqu'on les fait cuire.

« On sème les pois chiches dans des terres découvertes ou à l'ombre des dattiers.

« Les lupins, savoir *lupinus termis* et *lupinus digitatus* de Forskal, sont ordinairement semés dans des terres sablonneuses; il est besoin de quelques arrosements lorsque l'inondation n'a pas été suffisante. Les tiges brûlées donnent un charbon très propre à la fabrication de la poudre à canon. Les graines de lupins sont amères, et on ne les mange qu'après les avoir fait macérer dans l'eau salée et les avoir nettoyées de leur enveloppe.

« *Le Dolichos lubia* Forsk, est cultivé dans la basse Égypte, et le *phaseolus mungo* aux environs de Syenne.

« Les pois des champs et la gesse cultivés dans le Sayd se consomment en grande partie dans la basse Égypte à la nourriture des chameaux et des buffles.

« L'analyse que nous venons de faire des deux Mémoires de M. Delile montre toute l'importance du sujet qui a exigé une grande variété de connaissances et combien l'auteur l'a traité avec habileté. Nous ajouterons (ce qui ne contribue pas peu à en rehausser le mérite) que ces deux Mémoires sont écrits d'un style pur et parfaitement approprié aux matières qui y sont traitées. Nous proposons à la Classe de donner à M. Delile les éloges que mérite un pareil travail, et nous aurions bien désiré qu'il eût été imprimé parmi les Mémoires des Savants Étrangers, s'il n'eût été destiné à faire partie du grand ouvrage sur l'Égypte dont le Gouvernement a ordonné l'impression. »

Signé à la minute: Olivier, Berthollet, Desfontaines, Labillardière Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

S. Ex. le Ministre de l'Intérieur invite la Classe à nommer trois Commissaires pour le jury qui doit juger le concours de l'École des Ponts et Chaussées.

MM. Monge, Carnot et Biot sont élus.

M. Le Gallois lit un Mémoire sur la *Chaleur animale*.

MM. Berthollet, Pinel, Gay-Lussac et Percy, Commissaires.

M. Dupin fait hommage à la Classe d'un exemplaire de ses *Développements de Géométrie*, pour faire suite à la *Géométrie descriptive* et à la *Géométrie analytique* de M. Monge.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 26 AVRIL 1813.

17

A laquelle ont assisté MM. Parmentier, Rochon, Biot, Arago, Guyton-Morveau, Burckhardt, Desmarest, Tenon, Desfontaines, Périer, Levêque, Bossut, de Lamarck, de Beauvois, Bosc, Poisson, Cassini, Charles, Vauquelin, Chaptal, Bouvard, Labillardière, Rossel, Legendre, Thenard, Pelletan, Mesnier, Lacroix, Buache, Monge, Berthollet, Sané, Carnot, Haüy, Tessier, Lelièvre, Silvestre, Hallé, Portal, Lalande Neveu, Thouin, Percy, Gay-Lussac, Deyeux, Sage, Delambre, Deschamps, Richard, Prony, Hallé, Huzard, Pinel, de Jussieu, Mirbel.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

M. Hachette fait hommage à la Classe du cahier qui complète le 2^e volume de la *Correspondance sur l'École Polytechnique*, du 2^e volume en entier et du 1^{er} volume seconde édition.

M. le Président annonce que M. le Comte Laplace est retenu par une fièvre tierce. Il se charge de témoigner à M. Laplace l'intérêt que la Classe prend à son indisposition.

M^{lle} Portebois annonce *Quelques découvertes dans l'art de faire couvrir et éclore*.

Commissaires, MM. Tessier, Silvestre et Bosc.

La Classe procède au scrutin pour la nomination de deux Commissaires pour examiner le compte de la Commission administrative de l'Institut.

MM. Legendre et Lelièvre réunissent la majorité des suffrages et sont nommés Commissaires.

Au nom d'une Commission, M. Mirbel fait le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Desvaux:

« La Classe nous a chargés, M. Desfontaines et moi, de lui dire notre sentiment touchant une note de M. Desvaux sur les *Mouvements des fleurs des ficoï-*

des. On sait que ces fleurs s'ouvrent et se ferment à certaines heures du jour. M. Desvaux a remarqué que la chaleur et l'humidité avaient une grande influence dans ce phénomène, et à cet égard son opinion ne diffère point de celle de plusieurs botanistes qui s'en étaient expliqués clairement avant lui. Mais M. Desvaux a reconnu de plus que la corolle ne se ferme pas d'elle-même et que le calice qui, seul, a cette propriété, la force, en redressant ses divisions, à rapprocher ses pétales, de sorte que si l'on retranche le calice la fleur reste épanouie, quel que soit l'état de l'atmosphère. Nous n'avons pas répété cette expérience; toutefois nous sommes disposés à croire aux résultats que l'auteur annonce, parce que nous concevons très bien que le calice des ficoïdes, vu sa consistance herbacée; peut être plus sensible à l'action de la chaleur et de l'humidité que leur corolle. Mais M. Desvaux conclut de ce que des causes extérieures ont une action évidente sur les fleurs des ficoïdes, que les mouvements qu'on y observe sont automatiques et ne dépendent nullement des forces vitales, en quoi nous pensons qu'il pourrait bien se tromper, car les faits rapportés soit par ce botaniste qui s'est borné à l'examen des ficoïdes, soit par les botanistes qui ont examiné d'une vue plus générale l'importante question de l'irritabilité dans les mouvements des fleurs, ne suffisent point, selon nous, pour résoudre la difficulté. Nous croyons donc que la Classe qui, plusieurs

fois, a eu l'occasion d'applaudir au zèle et à la sagacité de M. Desvaux, doit l'engager à varier et à multiplier ses expériences, avant de publier son opinion sur une matière si délicate et si obscure.»

Signé à la minute: Desfontaines, Mirbel Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Gay-Lussac lit un Mémoire de M. de Saignes relatif à l'*Influence de la pression de l'air sur le pouvoir électrique.*

MM. Gay-Lussac et Charles, Commissaires.

M. Noel lit un Mémoire sur le *Germon.*

Commissaires, MM. Lapepède, Geoffroy et de Rossel.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 3 MAI 1813.

18

A laquelle ont assisté MM. Carnot, Parmentier, Legendre, Charles, Levêque, Lalande Neveu, Desmarest, Périer, Guyton-Morveau, Arago, de Lamarck, Bossut, Rochon, Bosc, Haüy, Tenon, Berthollet, Tessier, Bouvard, Olivier, Huzard, Lacroix, Desfontaines, Biot, Portal, Vauquelin, Labillardière, Pelletan, Buache, Burckhardt, Thouin, Mirbel, Silvestre, Pinel, Gay-Lussac, Percy, de Jussieu, Messier, Richard, Thenard, Deyeux, Poisson, Monge, Hallé, Beauteemps-Beaupré, Lelièvre, Rossel, Sage, Delambre, Prony, Hallé, Lapepède, Deschamps.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

M. le Président annonce que M. le Comte Laplace a eu six accès d'une fièvre tierce et que la septième a manqué aujourd'hui.

M. Thenard offre à la Classe le premier volume de son *Traité élémentaire de chimie théorique et pratique*, avec une description des ustensiles et de tous les agents mécaniques nécessaires dans un laboratoire de chimie.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:
Mémoires et observations sur l'application du feu au traitement des maladies etc., par M. Morel.

M. Deschamps pour un compte verbal.
Annales de Chimie, 30 Avril 1813;
Saggio di un errata dicui sembrano bisognosi alcuni libri elementari delle naturali scienze, par M. Araldi.

M. Silvestre pour un compte verbal.
Compte du trésor de l'Empire pour l'année 1811, présenté à S. M. l'Empereur et Roi par son Ministre du Trésor.

M. Nicollet communique les éléments qu'il a trou-

vés pour la comète découverte à Marseille le 5 Février.

Au nom d'une Commission, M. Percy lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Magendie:

« La Classe nous a chargés, M. Pinel et moi, de lui faire un Rapport sur le Mémoire lu à la Séance du 22 Mars, par M. Magendie, concernant l'*Usage de l'épiglotte dans la déglutition.*

« On ne peut voir sans intérêt un physiologiste éclairé, judicieux et ami de la vérité, porter le doute méthodique sur des points de doctrine consacrés par la commune croyance, exercer sur eux une sorte de censure et de révision, les soumettre à de rigoureuses expériences et chercher à fixer sur leur compte l'opinion trop longtemps égarée ou indécise. Le temps a passé où l'enseignement de la physiologie se composait d'explications hypothétiques et où les livres se remplissaient de systèmes purement imaginaires. La science veut aujourd'hui des faits, des preuves, et si à leur défaut elle semble quelquefois se contenter de simples analogies, elle ne les reçoit qu'avec réserve et d'une manière provisoire, attendant du temps et des travaux des Savants l'évidence qu'elle n'a pu d'abord se procurer.

« Combien la physiologie de nos jours est différente du siècle dernier! De quelles découvertes précieuses

et inattendues elle s'est enrichie depuis 20 ans! Et c'est surtout aux Français qu'elle est redevable de ces étonnants progrès. Quelques uns de nos voisins, comme nous pourrions le démontrer par leurs propres ouvrages, ont risqué de la faire rétrograder à proportion des efforts que l'on a faits en France pour en hâter la marche et le développement. Au lieu d'expérimenter ils ont raisonné; au lieu d'interroger la nature ils ont prétendu lui dicter des lois; ils semblent avoir voulu éblouir et non éclairer, et jamais, dans les écoles du Nord, on ne professa en physiologie de plus absurdes erreurs que celles dont elles retentissent de nos jours.

« Il faut, en convenir. Parmi nous, les sciences exactes cultivées avec tant de gloire et de succès ont donné aux esprits une meilleure direction. Le besoin et la sévérité de l'analyse ont changé les idées et perfectionné le jugement, et l'on sait quelle est l'institution qui a le plus de droits de se glorifier d'avoir imprimé ce grand mouvement et donné cet utile exemple.

« Personne n'a été plus fidèle à ses principes que M. Magendie. Il ne s'est encore présenté devant nous qu'entouré de démonstrations, et tous les Mémoires dont il a fait hommage à la Classe consistent en preuves et en faits. Celui qu'il lui a communiqué en dernier lieu n'offre pas l'importance des précédents; cependant il a pour objet d'établir avec certitude l'usage d'un organe qui a donné naissance à de longues discussions, et ce n'est pas un médiocre mérite que de mettre fin à d'interminables disputes.

« Il s'agit principalement, dans le nouveau travail de M. Magendie, de déterminer si l'épiglotte, que les physiologistes en général ont regardée comme une sorte de soupape propre à fermer la glotte pendant l'acte de la déglutition, et à empêcher les aliments de s'introduire dans la trachée artère, a effectivement reçu cette destination de la nature, et si sa présence est nécessaire, quand on avale, pour prévenir cette introduction toujours plus ou moins dangereuse. Mais avant d'aller plus loin, nous rappellerons ici que dès les premiers temps de la médecine, l'épiglotte fut un sujet de controverse entre les médecins et les philosophes, dont quelques uns, tels qu'Hippocrate auquel se joignit Platon, crurent qu'elle laissait passer une partie des boissons dans le canal aérien, et de là dans les poumons, et dont quelques autres, comme Erasistrate suivi par Aristote, soutinrent le contraire, insistant également et sur l'impossibilité de ce passage et sur la suffocation qui en résulterait s'il pouvait avoir lieu.

« Gallien, ayant adopté l'erreur de son maître, la fit adopter à son tour à ses nombreux sectateurs qui soutinrent comme lui la réalité et l'innocuité de l'intrusion d'une certaine quantité de liquide dans les voies

pulmonaires, et multiplièrent les expériences pour prouver l'une et l'autre. Ces expériences, bien différentes de celles de M. Magendie, furent toutes trompeuses et donnèrent lieu dans la suite à des applications non moins erronées. Elles consistèrent à plonger un animal dans l'eau colorée et à s'assurer, en lui ouvrant la poitrine, que cette eau avait pu y pénétrer. Mais ce qui arrive à un animal pendant une immersion forcée ne peut être comparé à ce qui a lieu quand il boit paisiblement, et quels qu'aient été les résultats de ces épreuves diverses, quelque induction qu'on en ait tirée il n'y a pas encore très longtemps, pour expliquer la cause de la mort des noyés et pour remédier à la submersion, il suffit, comme l'on dit, de boire de travers, ou de boire en riant, pour être bien convaincu que rien ne doit passer par la glotte et que rien ne peut entrer impunément dans la trachée artère.

« La nature a été singulièrement attentive à prévenir cette erreur de lieu et à organiser en conséquence l'appareil admirable des agents de la déglutition. Au nombre de ceux-ci, on a de tout temps distingué l'épiglotte, moins pour la part active et directe qu'elle peut avoir à cette fonction que parce qu'elle est regardée comme indispensable pour fermer l'accès de la glotte aux aliments passant au-dessus d'elle, poussés dans le pharynx. Mais est-il bien vrai que l'occlusion de la glotte, lors de la déglutition, soit l'effet de cette espèce de languette fibro-cartilagineuse toujours suspendue sur elle et toujours prête en apparence à s'appliquer sur son ouverture et que ce soit pour cet usage qu'elle ait été formée?

« Nous allons voir avec quelle évidence M. Magendie a montré qu'il n'en est pas ainsi, et avant de rapporter les preuves matérielles qu'il en a données, nous dirons que l'épiglotte n'est relevée que par sa propre élasticité, que si dans les très grands animaux on lui a reconnu quelques traces de fibres musculaires, on peut l'en supposer dénuée chez l'homme, de la volonté de qui ses mouvements sont par conséquent indépendants; que c'est à tort qu'on a cru qu'elle s'abaissait sur la glotte, entraînée par le poids des aliments; ce qui pourrait tout au plus se dire du bol alimentaire et non des boissons prises en petite quantité; enfin que, dans la déglutition, au lieu de s'abaisser sur le larynx, c'est celui-ci qui, porté en haut et en avant par les mouvements déglutitifs, va se réfugier en quelque sorte sous l'épiglotte, laquelle trouve alors un point d'appui contre la base de la langue.

« Nous ajoutons que cette retraite du larynx sous l'épiglotte n'est pas même nécessaire pour obvier à l'insinuation des aliments dans la trachée-artère, car la glotte n'a besoin pour se fermer que de l'action des muscles qui lui sont propres; elle ne s'ouvre que

pour le passage de l'air, et ces mouvements alternatifs sont parfaitement isochrones avec ceux de la respiration, phénomène que M. Magendie nous a fait remarquer dans toutes ses expériences. Il y a plus; au moindre mouvement de déglutition, la glotte se ferme sans que rien puisse y pénétrer, et les aliments ne s'y glissent qu'autant qu'on parle, rit, ou chante en mangeant, ce qui ne soulève pas l'épiglotte, comme on l'a dit, mais force la glotte à s'entr'ouvrir.

« Voilà l'épiglotte rationnellement dépossédée de la fonction de boucher l'ouverture de la glotte pendant la déglutition; voyons si les faits viendront appuyer le raisonnement. M. Magendie, ayant fait à un chien assez gras une incision au col entre l'os hyoïde et le cartilage thyroïde, tira l'épiglotte au dehors et la retrancha en totalité. La plaie extérieure fut réunie par quelques points de suture. Environ une heure après l'opération, on présenta des aliments à l'animal, qui les mangea avec son avidité ordinaire et les avala sans la moindre gêne. Il en fut de même de l'eau qu'on lui donna à boire; elle passa aussi facilement qu'elle eût pu faire avant l'extirpation de l'épiglotte. Deux autres chiens furent soumis à la même expérience et les résultats furent absolument semblables.

« Sur un troisième, M. Magendie se contenta de tirer au dehors l'épiglotte avec un petit crochet, voulant voir ce qui se passerait en cet état pendant la déglutition. Il versa un peu d'eau dans la gueule de l'animal, qui l'avalait aussitôt, et il s'assura qu'à l'instant de l'ascension du larynx, la glotte s'était complètement fermée. Plusieurs fois il put faire cette remarque sans recourir à l'eau, et seulement en plaçant le doigt dans le pharynx, à travers la plaie, ce qui excitait toujours les mouvements de déglutition; durant lesquels le resserrement de la glotte avait lieu de la manière la plus exacte. Ces diverses expériences ont été répétées sous nos yeux, et nous avons pu nous convaincre de la réalité des observations que M. Magendie avait faites dans celles qui les avaient précédées.

« Il était réservé à l'habile expérimentateur qui nous a prouvé qu'on pouvait vomir sans estomac, qu'on pouvait aussi avaler sans épiglotte; mais il n'a pu répondre que chez l'homme la privation de cette partie fût aussi indifférente pour l'acte de la déglutition que chez les animaux, ce que l'on est en droit de présumer, malgré les observations rapportées par M. Mercklin, *Ventositatē spinā*, p. 273, et par Bonnet, *Seipulchret*, tome 2, p. 31, de personnes qui, ayant eu l'épiglotte détruite par maladie, n'avaient pu, le reste de leur vie, avaler qu'avec difficulté et quelquefois avec danger de suffoquer, ce qui devait être plutôt attribué à l'altération pathologique des organes véritables de la déglutition qu'à la destruction de l'épi-

glotte, qui n'avait pu être affectée sans attirer sur les parties voisines quelques changements défavorables à leur action. C'est ainsi qu'un de vos Commissaires a vu un militaire qui, ayant reçu un coup de feu immédiatement sous le menton, avec lésion de la partie supérieure du larynx, éprouva, pendant les cinq mois qu'il survécut à cette blessure, des accès de toux et de suffocation toutes les fois qu'il avalait, non précisément parce qu'il avait eu l'épiglotte enlevée par la balle, comme on le reconnut après sa mort, mais parce que l'inflammation qui s'était emparée du larynx avait rendu calleuses les lèvres de la glotte et l'avait privée de la faculté de se fermer pendant la déglutition; occlusion à laquelle, nous le répétons, l'épiglotte n'a aucune part chez l'homme et dans les mammifères, et à plus forte raison dans les oiseaux, où elle manque entièrement.

« Il faut l'avouer, Guglielmini et Targioni, célèbres anatomistes italiens, avaient déjà annoncé cette vérité à l'occasion de quelques sujets entièrement privés de l'épiglotte et qui n'avaient jamais ressenti la moindre incommodité de cette privation; mais ils n'avaient pas fait les expériences auxquelles s'est livré M. Magendie pour l'établir d'une manière positive et directe.

« Inférer de ces expériences et de ces observations que cette partie de nous-même est inutile, ce serait calomnier la nature qui ne travaille jamais en vain. Si l'épiglotte est inutile à la déglutition, elle doit servir à la formation de la voix. C'était le sentiment de Sauvage et de Santorini, et sans doute que M. Magendie sera curieux de le soumettre un jour à ses savantes recherches.

« La glotte s'ouvre et se ferme au moyen des muscles intrinsèques du larynx, et ceux-ci reçoivent des nerfs qu'on appelle laryngés supérieurs et laryngés inférieurs ou récurrents. Il fallait savoir ce qu'elle deviendrait en paralysant ces muscles par la section de leurs nerfs. En conséquence, M. Magendie, après avoir, comme dans les expériences précédentes, tiré au dehors l'épiglotte à un chien, lui coupa les deux récurrents auxquels M. Le Gallois, dans ses belles expériences sur la section de ceux de la 8^e paire, avait déjà attribué la dilatation de la glotte. Il excita ensuite des mouvements de déglutition, et la glotte se ferma presque aussi exactement que de coutume, tellement que l'animal, à qui de plus l'épiglotte fut entièrement retranchée put, durant les douze jours qu'on le laissa vivre après l'opération, manger et boire aussi facilement qu'auparavant.

« On devait donc croire que les laryngés supérieurs influent plus que les inférieurs sur la constriction de la glotte, et c'était encore ce que M. Le Gallois avait annoncé. Pour s'en assurer, M. Magendie les

coupa sur un chien de forte taille et il vit distinctement que la glotte restait béante à sa commissure postérieure, tandis qu'elle était fermée en devant, et que les cartilages aryténoïdes n'étaient plus appliqués l'un à l'autre, comme ils le sont dans l'état naturel; il enleva toute l'épiglotte et, ayant donné à l'animal le temps de guérir, il observa que, quoique avalant en général avec assez de facilité, il n'achevait guère son repas sans tousser plus ou moins. On s'attend bien à ce qui arriva lorsque les quatre nerfs eurent été coupés tous ensemble; alors la glotte resta ouverte sans que les mouvements de déglutition le plus fortement excités pussent en rapprocher tant soit peu les bords, et l'animal, qui avait subi en même temps l'excision de l'épiglotte, ne put plus avaler, même étant guéri de sa plaie, qu'avec la plus grande peine et toujours menacé de suffoquer, surtout quand il buvait, suite à laquelle la soustraction de l'épiglotte était étrangère puisqu'elle a eu également lieu dans tous les chiens à qui elle avait été laissée dans son intégrité après la division des quatre laryngés.

« Bien convaincu que la glotte ne se meut que sous l'influence de ces nerfs, M. Magendie, anatomiste aussi sévère que physiologiste judicieux, voulut vérifier la distribution qu'on leur assigne généralement dans les muscles du larynx, et il découvrit que les récurrents ne vont qu'aux muscles crico-aryténoïdiens postérieurs, crico-aryténoïdiens latéraux, et tyro-aryténoïdiens. Il n'a pu rencontrer aucune ramification de ces nerfs qui allassent soit aux muscles crico-tyroïdiens, soit à l'aryténoïdien, tandis que le nerf laryngé proprement dit se distribue au muscle aryténoïdien, auquel il donne un rameau considérable, et au crico-tyroïdien, à qui il fournit un filet moins remarquable par son volume que par son trajet.

« Nous ne suivrons point M. Magendie dans tous les détails descriptifs et nouveaux où il est entré dans son Mémoire sur la marche des nerfs laryngés; mais nous dirons que nous avons vu avec lui, sur l'homme et sur les animaux, tout ce qu'il en a dit, et nous ne pensons pas qu'on puisse lui contester à cet égard la priorité. Il en est de même des observations qu'il a faites aussi le premier sur les muscles crico-tyroïdiens, de l'usage et de l'action desquels il a donné une explication qui nous semble mériter d'être généralement adoptée.

« L'exactitude en anatomie est le chemin le plus sûr pour arriver aux vérités physiologiques. La distribution des nerfs laryngés, telle que M. Magendie l'a établie d'après de rigoureuses dissections à la plupart

desquelles nous avons assisté, fait aisément concevoir pourquoi, les récurrents étant coupés, la glotte continue de se fermer d'une manière à peu près complète; car ces nerfs ne se distribuant pas aux agents principaux du resserrement de cette ouverture, lesquels sont les muscles aryténoïdiens et les crico-tyroïdiens, il s'en suit que leur section ne peut point empêcher la contraction de ces muscles. Enfin cette distribution ne rend pas moins intelligible et évidente la nécessité de couper les quatre nerfs laryngés pour que la glotte reste ouverte et perde toute mobilité.

« En terminant ce Rapport, nous appellerons de plus en plus la bienveillance et l'estime de nos collègues sur l'ingénieur auteur du Mémoire dont nous venons de rendre compte; et nous dirons que M. Magendie, qui n'a jamais offert à la Classe un tribut de ses talents distingués sans avoir contracté en même temps envers elle l'obligation de lui en offrir bientôt un autre, a acquis par son dernier travail un surcroît de titres et de droits à l'honorable accueil qui a été voté pour lui à l'occasion du travail qui a précédé celui-ci, pour lequel ils demandent l'insertion dans les Mémoires des Savants étrangers.»

Signé à la minute: **Pinel, Percy** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Le même Membre rend un compte verbal des *Archives physiologiques*, en Allemand, par M. **Reil**.

M. Guyton-Morveau, au nom d'une Commission, lit le Rapport suivant sur un *Mastic* de M. **Courcier de Schensey**:

« La Classe nous a chargés, M. Berthollet et moi, de l'examen d'un mastic dont M. Courcier de Schensey, Directeur des Postes à la Guérche, lui a adressé des essais, qu'il croit propre à couvrir le bois, la toile, la pierre et toutes sortes d'enduit, et en même temps susceptible de recevoir différentes couleurs.

« A l'inspection des échantillons sur bois et sur toile, joints à son Mémoire, et de composition plus ou moins fine ou grossière, on peut juger que c'est un vernis gras, dont il avertit lui-même que la dessiccation est lente, ce qui est le caractère de cette espèce. Aussi les morceaux envoyés reçoivent-ils encore l'impression de l'ongle, et quelque temps d'immersion dans l'eau suffit pour en détacher la couche.

« Comme les procédés de ces sortes de vernis ainsi que les matières qui entrent dans leur préparation sont indiqués dans plusieurs ouvrages très répandus

dus (1) et que M. Courcier n'a donné à ce sujet aucune description qui pût faire juger du prix des matières qu'il emploie, du travail qu'elles exigent et des avantages que présente sous ces rapports ce qu'il appelle sa découverte, la Commission ne peut proposer à la Classe de lui donner son approbation.»

Signé à la minute: Berthollet, Guyton-Morveau Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

On lit une lettre où M. Cuvier rend compte des expériences faites à Milan par M. Volta pour aimanter des aiguilles par le moyen du rayon violet suivant le

procédé indiqué par M. Morichini. Malgré les soins et l'habileté de l'expérimentateur, les aiguilles n'ont donné aucun signe de propriété magnétique. M. Cuvier annonce que sous peu de jours il verra opérer M. Morichini lui-même et qu'il tâchera de démêler la circonstance réellement agissante dans ce procédé qui paraît avoir réussi à l'inventeur.

M. Bosc fait un Rapport verbal sur l'ouvrage de M. Huber concernant les *Fourmis*.

M. Pictet communique à la Classe une expérience de M. Wollaston pour produire de la glace.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 10 MAI 1813.

19

A laquelle ont assisté MM. Parmentier, Rochon, Biot, Gay-Lussac, Burckhardt, Guyton-Morveau, Tenon, Bosc, Legendre, Desmarest, Périer, Thenard, Bossut, Vauquelin, Thouin, de Lamarck, Levêque, Deyeux, Labillardière, Carnot, Poisson, Beautems-Beaupré, Buache, Pinel, Pelletan, Hallé, Tessier, Sané, Lacroix, Haüy, Silvestre, Rossel, de Jussieu, Portal, Percy, Monge, Berthollet, Messier, Deschamps, Richard, Lalande Neveu, Lelièvre, Olivier, Huzard, Delambre, Prony, Mirbel, Bouvard, Laplace.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre de M. Murat qui rappelle ses titres à la place vacante dans la Section de Géométrie.

On lit une lettre de M. Duvillard qui rappelle les applications qu'il a faites de l'analyse infinitésimale à l'arithmétique politique et à diverses questions du plus haut intérêt.

Il offre à la Classe les exemplaires suivants:

Analyse et tableaux de l'influence de la petite vérole sur la mortalité etc.;

Recherches sur les rentes, les emprunts et les remboursements;

Lois sur les rentes viagères.

M. Lepreux adresse cent exemplaires d'une pièce de vers latins sur la mort de M. Delille.

La Classe reçoit:

Les *Annales de mathématiques pures et appliquées*, N° XI, mai 1813;

Et le *Journal de médecine pratique*, de M. V. L. Brera, en Italien.

M. Malescot annonce une *Méthode pour trouver les longitudes par une espèce de cadran universel*.

M. d'Aussy envoie de *Nouveaux éléments de la se-*

(1) Chimie appliquée aux arts par M. Chaptal, tome 4, page 388; Annales des arts tome 23, page 175. On trouve dans ce dernier la recette d'un vernis sur bois qui soutient même l'épreuve de l'eau bouillante.

conde comète de 1813, qu'il a calculés par la méthode de M. Laplace.

Nœud	1° 12' 40" 21"
Périhélie	6° 17' 37" 6"
Inclinaison	81° 1' 0"
Distance périhélie	1,215322
Passage	10,01566 mai 1813.

M. Silvestre rend un compte verbal de l'ouvrage de M. Araldi présenté dans la dernière Séance.

M. Arago, au nom d'une Commission, lit le Rapport suivant sur un ouvrage d'arithmétique de M. Thorin:

« La Classe nous ayant chargés, M. Lacroix et moi, d'examiner un ouvrage manuscrit de M. Thorin, qui a pour titre *Eléments de calcul*, nous allons lui en rendre compte.

« L'auteur s'est proposé de fournir aux personnes peu exercées dans les opérations de l'arithmétique, les moyens de trouver, soit le produit qui résulte de la multiplication de deux nombres donnés, soit le quotient et le reste de leur division. Il existe plusieurs ouvrages imprimés qui ont le même objet et qui sont recommandables à cause des dispositions plus ou moins ingénieuses dont les auteurs se sont servis pour rendre l'usage des tables général sans augmenter cependant leur volume. L'ouvrage de M. Thorin ne nous a offert rien de semblable. L'auteur s'est contenté de placer les multiplicandes, les multiplicateurs et les produits dans trois colonnes verticales qui se correspondent.

« Les tableaux qui doivent servir à effectuer la divi-

sion se composent de tous les nombres compris entre le produit de deux nombres donnés de la première colonne et le produit immédiatement supérieur; ainsi le produit de 8 par 8 est accompagné de tous les nombres compris entre 64 et 72, à côté desquels M. Thorin écrit leur excès sur 64, etc.. On conçoit sans de plus amples développements, dans quelles longueurs cet arrangement entraînerait si l'on tentait de pousser les tables un peu loin.

« Vos Commissaires pensent que l'ouvrage de M. Thorin ne mérite pas l'attention de la Classe.»

Signé à la minute: Lacroix, Arago Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Duvillard lit un Mémoire sur la *Théorie de la population*, pour servir d'introduction aux tableaux détaillés de la population de la France.

MM. Laplace, Legendre, Lacroix et Biot sont nommés Commissaires.

La Section de Géométrie annonce, par l'organe de M. le Comte Laplace, qu'elle a jugé à la pluralité des voix qu'il y avait lieu à nommer à la place de M. le Comte Lagrange.

La Classe va au scrutin sur cette question; sur cinquante votants, vingt-sept sont pour l'affirmative et vingt-trois pour la négative.

En conséquence, la Section de Géométrie est invitée à présenter la liste des candidats dans la Séance prochaine, à laquelle tous les Membres seront invités par une circulaire.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 17 MAI 1813.

20

A laquelle ont assisté MM. Percy, Périer, Desfontaines, Burckhardt, Biot, Charles, Arago, Guyton-Morveau, Bossut, Pelletan, Desmarest, Tenon, Parmentier, Carnot, Legendre, Huzard, Levêque, Bosc, de Lamarck, Olivier, Buache, Rossel, Poisson, Deyeux, Rochon, Richard, Sané, Thenard, Thouin, Vauquelin, Labillardière, Messier, Bouvard, Monge, Silvestre, Lalande Neveu, Pinel, Beaupré, de Jussieu, Haüy, Prony, Hallé, Mirbel, Gay-Lussac, Deschamps, Lelièvre, Delambre, Lapeyrou, Berthollet.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur qui annonce que, suivant le vœu exprimé par la Clas-

se, il va s'occuper des moyens de faire construire sur la route de Melun deux pyramides en mémoire de la mesure de la méridienne. Il annonce en même temps que les ingénieurs chargés de la construction de ces monuments se concerteront avec les Commissaires qui seront nommés par la Classe. En attendant, des ordres sont donnés pour que des blocs de grès soient rangés sur la route, de manière à protéger efficacement les pyramides existantes, et ces pyramides, ainsi que celles de Perpignan, sont mises sous la surveillance des ingénieurs en chef des deux départements.

La Classe reçoit les *Annales de Littérature médicale et étrangère*, par M. Kluyskens.

M. Henri présente un Mémoire dans lequel il rend compte des opérations qu'il a faites pour la *Perpendiculaire à la méridienne de la France*. M. Henri déclare dans sa lettre qu'il se met sur les rangs pour la place vacante.

MM. Burckhardt et Arago, Commissaires.

On distribue une note intitulée *Solution concise de la quadrature du cercle*.

Un anonyme annonce la découverte du mouvement perpétuel et celle de la quadrature du cercle.

Au nom d'une Commission, M. Poisson lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Dubourguet:

« Les géomètres se sont beaucoup occupés de la recherche des caractères d'après lesquels on peut reconnaître le nombre et les signes des racines réelles d'une équation donnée. L'inspection seule de ces coefficients ne suffit pas pour résoudre cette question, et la solution générale dépend, comme on sait, de l'équation au carré des différences, qui sert à déterminer, non seulement le nombre des racines réelles de la proposée, mais encore les limites entre lesquelles chacune de ces racines doit être comprise. Pour qu'elles soient toutes réelles il faut, d'après la remarque de Waring, que l'équation au carré des différences ne renferme que des variations de signes, c'est-à-dire que ses coefficients doivent être alternativement positifs et négatifs.

« Les signes de ces quantités, qui sont des fonctions des coefficients de l'équation proposée, renferment donc l'expression analytique des conditions nécessaires pour que celle-ci ait toutes ses racines réelles; mais quand ces conditions ne sont pas remplies, on peut seulement assurer que l'équation proposée a des racines imaginaires, sans pouvoir en fixer le nombre; et si l'on excepte les équations complètes des cinq premiers degrés, on ne connaît dans l'état actuel de l'al-

gèbre ni la nature, ni même le nombre des conditions auxquelles les coefficients d'une équation doivent satisfaire pour qu'elle ait, ou toutes ses racines, ou un nombre déterminé de racines imaginaires. Cependant, il est naturel de penser qu'il existe pour tous les degrés certaines fonctions des coefficients dont les signes décident de la réalité de toutes, ou des parties des racines des équations. La découverte de ces fonctions, réduites au moindre nombre pour chaque équation, serait un des pas les plus importants que l'on puisse faire maintenant en algèbre.

« Le Mémoire de M. Dubourguet est relatif à ce point de la science. Il se propose de former des tableaux d'après lesquels on puisse, dans quelques classes particulières d'équations, déterminer le nombre et les signes de leurs racines réelles. D'abord il considère les équations des quatre premiers degrés, pour lesquelles il donne toutes les règles déjà connues. Il s'occupe ensuite de deux classes d'équations non complètes d'un degré quelconque, savoir des équations qui ne contiennent que le premier et les deux derniers termes et de celles qui renferment le premier et les trois derniers. L'ancienne méthode connue sous le nom de *méthode des cascades* peut s'appliquer à ces équations, car dans celles de la première classe l'équation différentielle première étant une équation à deux termes, il est toujours facile par son moyen de juger du nombre et des signes des racines réelles de l'équation proposée. Relativement à celles de la seconde classe, il faut différencier deux fois pour arriver à une équation à deux termes; ce qui rend l'application de la méthode beaucoup plus compliquée, quoiqu'elle soit encore exécutable. Nous nous sommes servis de cette méthode pour vérifier une partie des résultats de M. Dubourguet et nous les avons trouvés exacts.

« Enfin, dans un supplément à son Mémoire, il considère l'équation complète du cinquième degré; il dispose en huit tableaux des fonctions de ses coefficients qui, selon qu'elles sont positives ou négatives, déterminent, dans tous les cas, le nombre et les signes des racines réelles. Les conditions qui en résultent pour qu'il y ait ou une seule, ou trois, ou les cinq racines réelles, ne coïncident pas immédiatement avec celles que Waring a trouvées d'après les signes des termes de l'équation au carré des différences. Il peut arriver cependant que ces conditions rentrent les unes dans les autres, ce qui ne paraît pas très facile à prouver. Il se peut qu'il y ait erreur dans le calcul de Waring, que personne encore ne s'est donné la peine de répéter.

« Cette partie du Mémoire de M. Dubourguet ne renferme pas assez de développements pour qu'on puisse juger de l'exactitude de tous les résultats. Il se contente de dire comment il a formé un de ses huit tableaux et donne les sept autres sans aucune explica-

tion. C'est par la considération des lignes courbes que M. Dubourguet a trouvé les différents résultats qu'il a consignés dans son Mémoire et dans le supplément. Il remplace chaque équation dont il s'occupe par deux autres équations à deux variables qu'il construit au moyen de deux courbes, et en discutant le cours de ces lignes dans chaque cas, il détermine le nombre de leurs intersections et par conséquent celui des racines réelles de la proposée. Dans quelque cas, cette seule discussion le conduit même à déterminer non seulement le signe, mais aussi la valeur d'une ou de plusieurs racines, ou bien à reconnaître que l'équation donnée est divisible par un facteur rationnel du second degré. Son Mémoire suppose un travail très considérable dont on doit savoir gré à l'auteur et qui nous paraît digne des encouragements de la Classe. Mais nous pensons aussi qu'avant d'en arrêter l'impression dans les volumes des Savants Étrangers, la Classe doit engager l'auteur à simplifier les considérations qu'il emploie et à étendre ses résultats à des équations d'un degré plus élevé.»

Signé à la minute: **Arago, Poisson Rapporteur.**

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. le Président annonce que l'indisposition de MM. Laplace et Bossut a fait désirer à la Section de Géométrie que la présentation d'une liste de candidats, qui devait être faite dans la Séance présente, soit remise, sans autre délai, à la Séance du 24. La proposition est agréée par la Classe. Les Membres de la Classe en seront avertis par une nouvelle circulaire.

Au nom d'une Commission, M. Biot lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. **Duvillard**:

«Tous les phénomènes physiques de cet Univers, ceux mêmes qui semblent les plus irréguliers dans leur marche, les plus variables dans leurs résultats, dépendent de causes certaines et nécessaires qui nous serviraient à les prévoir, si elles nous étaient connues. Il est parfois extrêmement difficile de distinguer, de soupçonner ces causes; et alors le vulgaire, que la seule irrégularité des événements frappe, et dont l'attention n'est ni assez longue ni assez pénétrante pour reconnaître la loi qui les règle, suppose qu'ils sont l'effet d'une fatalité aveugle à laquelle on donne le nom de hasard. Mais il est bien prouvé aux yeux de tous les hommes éclairés que ce mot de hasard n'est que l'expression de notre ignorance; il n'y aurait plus de hasard pour un être qui connaîtrait intimement la nature des choses et dont l'esprit serait assez fort pour suivre les effets de ce principe dans leurs conséquences les plus compliquées. S'il n'est pas toujours donné à l'esprit humain de remonter

jusqu'aux causes simples des phénomènes composés, il lui est souvent possible de reconnaître au moins l'existence de ces causes, lorsque le nombre des événements qu'elles ont pu produire est considérable; car les événements en se multipliant développent l'influence permanente et durable de la cause inconnue qui les produit; et en comparant la répétition continue de ces événements avec ce qui devrait naturellement arriver si toutes les chances étaient également possibles, on parvient à reconnaître avec une extrême vraisemblance qu'il existe une cause quelconque par laquelle leur possibilité est influencée. La découverte de ces rapports est l'objet de la partie des mathématiques que l'on nomme le calcul des probabilités. Les plus grands analystes s'en sont occupés et leurs travaux composent une théorie complète dans laquelle toutes les discussions de ce genre sont assujetties aux règles fixes d'une analyse rigoureuse.

«Par exemple un des éléments les plus nécessaires à l'administration publique, c'est la connaissance de la population. On pourrait obtenir cette connaissance par un dénombrement effectif; mais il serait difficile d'employer ce moyen pour toute la surface d'un grand empire. On y supplée par les dénombrements partiels en comparant dans une partie de territoire le nombre des naissances à la population; on conclut ensuite par une simple proportion à la population totale, lorsqu'on connaît le nombre total des naissances, lequel est continuellement constaté par les registres de l'état civil; mais la théorie des probabilités devient ici nécessaire pour déterminer dans quelles limites il faut étendre le dénombrement partiel, afin d'avoir la population totale avec une vraisemblance suffisante, et la partie de cette théorie qui fait ainsi apprécier avec sûreté la valeur des conséquences auxquelles les observations conduisent est une de ses plus belles applications.

«L'état de la population établi comme nous venons de le dire ne la fait connaître [au Gouvernement] que d'une manière générale; il saura si elle est progressive, stationnaire ou décroissante, et par conséquent il pourra juger si les circonstances lui sont favorables ou contraires, mais il ne connaîtra pas encore cette population dans tous ses détails. Il lui serait néanmoins important de savoir quelles en sont les différentes parties constituantes, quel est pour chaque âge le nombre moyen des hommes, des femmes, des hommes mariés, des célibataires; quels sont parmi ces célibataires ceux qui probablement devront par la suite se marier pour maintenir la population; quels autres ne se marieront pas et pourront par conséquent être appelés sans inconvénient à la défense du territoire ou aux institutions dans lesquelles le célibat est observé. Telles sont les questions qui ont

fait l'objet du nouveau travail de M. Du villard, déjà connu depuis longtemps par plusieurs ouvrages intéressants d'arithmétique politique, et par d'excellentes tables de mortalité.

« Mais le seul énoncé de ces questions en indique la complication inévitable. Toutes les causes qui influent sur le système social font varier la population et introduisent sans cesse entre les éléments qui la composent des combinaisons diverses: tel état de paix ou de guerre influera sur le nombre de mariages; tel état de prospérité ou de nullité du commerce, telle persécution exercée pour des causes politiques ou religieuses fera passer les habitants d'un pays dans un autre, et toutes ces causes variées ne se montreront au Gouvernement que par leur effet général, par la diminution ou l'accroissement total de la population.

« Ne pouvant espérer de saisir et de fixer des modifications aussi variables, M. Du villard s'est borné à chercher les rapports qui devraient exister entre tous les éléments d'une population qui serait parfaitement constante, c'est-à-dire dont toutes les parties se maintiendraient chacune dans un même état sans accroissement, ni diminution. Cette supposition d'invariabilité lui fournit immédiatement un certain nombre de conditions auxquelles les divers éléments de la population hypothétique doivent nécessairement et constamment satisfaire; il faudra, par exemple, qu'à chaque instant précis où il mourra un vieillard, il naisse aussitôt un enfant, sans quoi le nombre total des vivants changerait; il faut qu'à chaque instant précis où il meurt un homme veuf, il meure aussitôt une femme mariée pour faire un veuf et qu'en même temps il se fasse un nouveau mariage. Toutes les conditions de ce genre que l'on peut facilement imaginer établissent des relations nécessaires qui doivent avoir lieu à chaque instant dans tous les éléments divers dont la population hypothétique est composée.

« Parmi ces éléments, il en est qui sont donnés immédiatement par les registres de l'état civil. Tels sont les naissances des filles et des garçons, les mariages des garçons, des filles, des hommes veufs et des veuves entre eux; enfin les décès de ces diverses classes d'individus. Ces données étant connues, si on les substitue dans les relations dont nous venons de parler, on en tirera aussitôt la valeur des autres éléments de la population que l'on n'avait pas pu obtenir par l'observation immédiate.

« On connaîtra ainsi séparément l'état des filles, des garçons, des femmes mariées, des hommes mariés, des hommes veufs et des veuves existantes à chaque âge. En suivant ces différentes classes aux diverses époques de la vie humaine, on connaîtra les lois particulières de leur mortalité, et l'on saura ce que la

société contient à chaque instant de chacune d'elles. Il ne reste plus qu'à réaliser ce travail. Pour cela M. Du villard, qui a depuis longtemps travaillé dans le bureau de statistique, a tourné vers ce but les renseignements que le Ministère demande chaque année aux Préfets des Départements; il a obtenu ainsi les éléments composés qu'il devait séparer par ses formules en supposant toujours la population dans un état rigoureusement stationnaire. Pour savoir si cette condition était remplie, M. Du villard comparait les unes aux autres les données de différentes espèces venues d'un même pays. Il voyait par ses formules s'il existait entre elles les rapports que la constance de la population suppose; celles qui n'y satisfaisaient pas, il les rejetait soit comme fautives, soit comme sortant de la question qu'il s'était proposé de traiter. Il parvint ainsi à réunir pour les années 1802, 1803, 1804 et 1805, un état de quatre millions de naissances et de décès d'individus, qui lui parut indiquer un état constant de population. Il substitua ces éléments dans les équations de conditions qu'il avait précédemment établies, et elles lui donnèrent par leurs résolutions les éléments simples dont nous avons parlé plus haut.

« Tels sont les résultats contenus dans les tableaux que M. Du villard vous a présentés à l'appui de son Mémoire. Celui-ci renferme l'exposition de l'hypothèse d'une population constante, les tableaux en offrent l'application numérique. Ils paraissent faits avec un grand soin et avec l'exactitude que M. Du villard a coutume de mettre dans des calculs de ce genre; exactitude qui lui a mérité l'avantage de voir depuis longtemps ses tables de mortalité généralement adoptées dans l'Administration.

« Les tableaux qu'il vous a présentés mettent en évidence plusieurs résultats curieux que la décomposition des phénomènes pouvait seule faire connaître. Sans révoquer en doute les renseignements sur lesquels les calculs de M. Du villard sont appuyés, même en leur supposant la plus grande exactitude, on voit que ces résultats sont spécialement et uniquement affectés à l'hypothèse d'une population constante dans toutes ses parties; car dans une population variable, il y aurait entre les divers éléments d'autres relations dépendantes des causes perturbatrices auxquelles la Société serait soumise. Or cette variation est, du moins à présent, l'état habituel de nos sociétés civilisées sur lesquelles tant de causes dévastatrices ou salutaires agissent avec tant de puissance. Il n'en est pas ici comme dans le mouvement des corps célestes où les forces perturbatrices, toujours régulières dans leurs variations mêmes, n'ont jamais qu'une influence extrêmement petite comparativement à celle de la force principale. Les divers éléments de la population sont pour ainsi dire chez nous dans une agitation

continue. Les lois, les mœurs, la civilisation, les épidémies les altèrent à chaque instant, et s'il existe d'autres pays où l'on puisse supposer que la population soit sensiblement constante, comme il est, par exemple, vraisemblable qu'elle l'est à la Chine, les tableaux construits pour la France ne pourraient donner sur ce pays aucune lumière; car ils n'y seraient plus applicables, puisque la religion seule, sans parler d'autres causes, doit nécessairement changer les rapports qu'ont entre eux les éléments de la population. Néanmoins nous pensons que la Classe doit applaudir à l'estimable zèle qui a porté M. Duvillard à entreprendre des calculs aussi pénibles, et nous croyons que sa table détaillée de la population de la France, fondée sur l'hypothèse d'une population stationnaire, mérite d'être imprimée dans le recueil des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: Legendre, Lacroix, Biot.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Olivier lit un premier Mémoire sur quelques *Insectes qui attaquent les céréales*.

M. Poinsoit lit un Mémoire sur les *Permutations*.
MM. Legendre, Lacroix et Arago, Commissaires.

M. Cauchy lit le titre d'un Mémoire sur les *Racines*.

MM. Laplace, Poisson et Biot, Commissaires.

M. Puissant présente un Mémoire sur la *Trigonométrie sphéroïdique*.

MM. Monge, Legendre et Burckhardt, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 24 MAI 1813.

21

A laquelle ont assisté MM. Rochon, Charles, Arago, Parmentier, Bosc, Desfontaines, Legendre, Biot, Guyton-Morveau, Burckhardt, de Beauvois, Berthollet, Bossut, Tenon, Desmarest, Geoffroy-Saint-Hilaire, Lacroix, de Lamarck, Périer, Tessier, Vauquelin, Olivier, Poisson, Huzard, Labillardière, Halle, Thouin, Deyeux, Messier, Mirbel, Rossel, Laplace, Lalande Neveu, Sané, Buache, Lelièvre, Carnot, Portal, Monge, Pinel, Richard, de Jussieu, Percy, Prony, Silvestre, Thenard, Beautemps-Beaupré, Delambre, Bouvard, Gay-Lussac, Lapeyrou.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

On lit une lettre de M. Virey qui adresse à la Classe un *Précis historique sur la vie et la mort de M. le Comte Lagrange*.

On distribue cette notice aux Membres présents.

Une lettre de M. Michalon qui y décrit un instrument qu'il nomme *Eidomètre* et qu'il destine à prendre les signalements avec la plus grande exactitude. La lettre est renvoyée à la Classe des Beaux Arts. MM. Percy et Carnot sont nommés pour examiner l'instrument, de concert avec les Commissaires qui seront nommés par la Classe des Beaux Arts.

M. le Comte Laplace présente la 4^e édition de son *Système du monde*. Remercements à l'auteur.

La Classe reçoit:

Les Nos 445 et 446 de la *Bibliothèque Britannique*;
Procès verbal de la Séance publique de la Société de Médecine et de Vaccine du Département de l'Eure.

On commence la lecture d'un Mémoire de M. Tenon, intitulé *Offrande aux vieillards de quelques moyens pour prolonger leur vie*.

Au nom d'une Commission, M. Poisson lit le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Cauchy concernant les *Racines des équations*:

« M. Cauchy a communiqué à la Classe dans sa dernière Séance un Mémoire contenant une méthode directe pour déterminer le nombre et les signes des racines réelles d'une équation donnée, applicable aux équations littérales de tous les degrés, et qui n'exige

la résolution d'aucune équation. Cette méthode est fondée sur la considération des courbes paraboliques dont Stirling et Degua avaient déjà fait usage pour le même objet; on doit le regarder comme une extension des méthodes que Degua a données dans le volume de l'Académie des Sciences pour l'année 1741, et comme une application des principes posés par ce géomètre.

« Pour en donner une idée supposons que l'équation proposée soit représentée par $fx=0$; faisons fx égale à une nouvelle indéterminée y ; l'équation $y=fx$ appartiendra à une courbe parabolique, c'est-à-dire à une courbe composée d'une seule branche qui s'étend indéfiniment dans le sens des abscisses positives et dans celui des abscisses négatives. Les intersections de cette courbe avec l'axe des abscisses répondront aux racines réelles de l'équation proposée; or l'inspection seule de la courbe suffit pour montrer que le nombre de ces intersections surpassera au plus d'une unité le nombre des ordonnées maxima, tant positives que négatives; lorsqu'il n'y aura qu'un seul maximum entre deux intersections consécutives, le nombre des intersections sera précisément égal à celui des maxima augmenté d'une unité, mais si la courbe éprouve plusieurs sinuosités entre une intersection et celle qui la suit immédiatement, l'ordonnée partant de zéro passera par plusieurs maxima et minima successifs avant de redevenir nulle, et il est facile de voir que le nombre de ces maxima surpassera toujours d'une unité celui des minima, d'où il résulte que le nombre total des intersections, diminué d'une unité, est toujours égal au nombre total des ordonnées maxima moins le nombre des ordonnées minima ⁽¹⁾.

« Ce principe n'est pas modifié par les portions extrêmes de la courbe qui se prolongent indéfiniment au dessus et au dessous de l'axe des abscisses, et dont chacune contient un nombre égal de maxima et de minima. Il a également lieu par rapport à la totalité de la courbe et lorsque l'on considère séparément la partie qui répond soit aux abscisses positives, soit aux négatives. En effet, il est aisé de voir par un raisonnement semblable au précédent, que dans l'une des deux parties, l'excès du nombre des ordonnées maxima sur celui des ordonnées minima est égal au nombre des intersections, et que dans l'autre partie il est égal à ce nombre diminué d'une unité; mais pour savoir de quel côté cette unité doit être retranchée, on observe que, les intersections répondant aux racines réelles de l'équation $fx=0$, il suffit de savoir si le nombre des racines négatives est pair ou impair, ce qui se décide, comme on sait, par le signe du dernier terme.

« Les plus grandes et les plus petites ordonnées de la courbe que nous considérons, répondent aux abscisses déterminées par la différentielle première de l'équation $fx=0$, c'est-à-dire, en employant la notation de M. Lagrange, par l'équation $f'x=0$. Si donc on la sait résoudre, on connaîtra le nombre total des ordonnées maxima et minima, et il ne s'agira plus que de les distinguer les unes des autres. Or, aux sommets des ordonnées maxima positives ou négatives, la courbe tourne sa concavité vers l'axe des abscisses; elle est au contraire convexe vers cet axe au sommet des ordonnées minima; relativement aux premières, les deux quantités fx et $f''x$ sont de signes contraires et leur produit est négatif; par rapport aux secondes, ces quantités sont de même signe et leur produit est positif. Donc en substituant toutes les racines réelles de l'équation $f'x=0$, dans la fonction $fx.f''x$, on connaîtra par les signes de cette quantité combien la courbe a d'ordonnées de chaque espèce, soit dans la partie des abscisses positives, soit dans la partie négative; d'où l'on conclura, d'après les principes précédents, le nombre et les signes des racines réelles de l'équation $fx=0$.

« Cette solution du problème suppose, comme on voit, la résolution de l'équation $f'x=0$, d'un degré inférieur d'une unité à celui de la proposée. Elle est due à Degua qui l'a exposée avec tous les développemens nécessaires dans le Mémoire cité plus haut. On y trouve aussi les règles qu'il a données pour reconnaître sans résoudre aucune équation, si la proposée a toutes ses racines réelles, ou bien si elles sont en partie réelles et en partie imaginaires. Mais ce géomètre croyait impossible de fixer le nombre des racines imaginaires, quand il en existe, à moins de résoudre une équation du degré immédiatement inférieur à celui de la proposée.

« Tel est le point où Degua a laissé la question et où M. Cauchy vient de la reprendre dans le Mémoire dont nous allons rendre compte.

« M. Cauchy suppose que l'on forme l'équation qui a pour racine, les valeurs du produit $fx.f''x$ correspondantes à toutes les racines réelles ou imaginaires de l'équation $fx=0$. Cette équation auxiliaire sera du même degré que $f'x=0$, et s'obtiendra par les règles de l'élimination ou par la théorie des fonctions symétriques. C'est celle que Degua avait déjà employée et qui doit avoir toutes ses racines négatives pour que la proposée $f'x=0$ puisse avoir toutes ses racines réelles. En général, le nombre de ses racines négatives sera égal à celui des ordonnées maxima de la courbe parabolique et le nombre de ses racines posi-

(1) Dans tout ceci, le maximum et le minimum se rapportent aux grandeurs des ordonnées, abstraction faite de leurs signes.

tives marquera celui des ordonnées *minima*. Pour distinguer les ordonnées de ces deux espèces qui répondent à des abscisses positives, de celles qui répondent à des abscisses négatives, M. Cauchy emploie une seconde équation auxiliaire du même degré que la première et dont personne que nous sachions, n'avait encore fait usage. Celle-ci a pour racines les valeurs du produit $fx f''x$ multipliées par les valeurs respectives de x , c'est-à-dire toutes les valeurs de la fonction $x.f'x.f''x$ qui répondent aux racines de l'équation $f'x = 0$. Cette multiplication par x change les signes des produits qui répondent à des abscisses négatives, et il est aisé de voir comment, lorsque le nombre des racines positives et celui des négatives seront connus dans les deux équations auxiliaires, on en conclura les nombres des plus grandes et des plus petites ordonnées qui répondent, soit aux abscisses positives, soit aux abscisses négatives. Donc, en ayant en outre égard au signe du dernier terme de l'équation $fx = 0$, on connaîtra le nombre des racines positives et celui des racines négatives de cette équation.

«Ainsi la détermination du nombre et des signes des racines réelles d'une équation quelconque est ramenée à résoudre le même problème pour deux équations d'un degré immédiatement inférieur. On doit donc regarder la question comme résolue, puisque l'on pourra descendre de même de ces deux équations auxiliaires à quatre autres d'un degré inférieur de deux unités; de celles-ci à huit autres d'un degré inférieur de trois unités; et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on soit parvenu à des équations du premier degré.

«Nous avons exposé la solution de M. Cauchy, sans parler des difficultés et des exceptions qu'elle peut souffrir; maintenant nous allons les faire connaître et dire en même temps ce que l'auteur a imaginé pour les prévenir.

«4° On peut reprocher à cette méthode l'extrême complication des calculs et le grand nombre d'équations auxiliaires qu'il faudra former. Mais M. Cauchy indique dans son Mémoire quelques considérations qu'il se propose de développer par la suite, et d'après lesquelles il annonce qu'au lieu de former plusieurs séries d'équations auxiliaires, on pourra n'en former qu'une seule, ce qui réduira beaucoup la longueur des calculs.

«2° Il arrivera dans beaucoup de cas que des racines imaginaires de l'équation $f'x = 0$ donneront des valeurs réelles pour l'un des produits $fx.f''x$ ou $x.fx.f''x$ — alors les équations auxiliaires ne jouiront plus de leurs propriétés et la méthode se trouvera en défaut. Pour y remédier, M. Cauchy multiplie ces fonctions par le carré ou par toute autre puissance paire de $x + h$, h désignant une quantité arbitrai-

re. Les fonctions qui en résultent ont les mêmes propriétés que celles que l'on a multipliées; de sorte qu'il ne restera plus qu'à déterminer h de manière que ces fonctions ne puissent plus devenir réelles pour des valeurs imaginaires de x ; ce qui revient évidemment à faire en sorte que chaque équation auxiliaire n'ait pas plus de racines égales que l'équation $f'x = 0$, d'où sont tirées les valeurs de x .

«3° Il pourra aussi arriver que les équations auxiliaires aient des racines égales à zéro. Alors, il faudra savoir dans quel cas ces racines devront être comptées parmi les positives et parmi les négatives; et c'est ce qui paraît difficile à décider d'une manière générale. Ce qu'on peut observer à cet égard, c'est que les racines nulles proviendront toujours ou des racines égales de la proposée qui rendent nulles à la fois fx et $f'x$, ou de celles de l'équation $f'x = 0$ qui font évanouir $f''x$ en même temps que $f'x$. On pourrait donc les éviter en débarrassant d'avance les équations $fx = 0$ et $f'x = 0$ de leurs racines multiples; mais cette circonstance, qui peut se répéter dans toute la suite des équations auxiliaires, compliquera beaucoup l'application de la méthode de M. Cauchy, et c'est un des points sur lesquels il devra porter son attention lorsqu'il s'occupera de perfectionner son travail.

«Malgré ces difficultés, on peut tirer du Mémoire de M. Cauchy cette conclusion générale et importante: qu'il existe pour les équations de tous les degrés certaines fonctions de leurs coefficients dont les signes déterminent le nombre et la nature de leurs racines réelles. De plus, sans résoudre aucune équation, on sera toujours certain d'obtenir ces fonctions, en suivant la méthode que l'auteur propose et en ayant égard à la circonstance des racines égales que nous venons d'indiquer.

«Nous pensons que le Mémoire de M. Cauchy est très digne de l'approbation de la Classe et qu'il mérite d'être imprimé dans le recueil des Savants Étrangers.»

Signé à la minute: Biot, Laplace, Poisson Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom de la Commission, M. Legendre lit le Rapport sur le *Trigonométrie sphéroïdique*, par M. Puissant:

«La Classe nous a chargés, MM. Monge, Burckhardt et moi, de lui rendre compte d'un Mémoire sur la Trigonométrie sphéroïdique présenté dans la dernière Séance par M. Puissant, Chef de Bataillon et Professeur de Géodésie à l'École d'Application des Ingénieurs géographes.

« On est redevable à M. Puissant d'un *Traité complet de Géodésie* dans lequel toutes les méthodes relatives aux grandes opérations trigonométriques sont exposées avec beaucoup d'ordre et de clarté. Il a publié ensuite un *Traité de topographie, d'arpentage et de nivellement* qui complète de la manière la plus satisfaisante la science de l'Ingénieur Géographe et qui ne laisse rien à désirer ni dans l'exposition de la théorie, ni dans la description et l'usage des instruments qui sont propres à donner à ce genre d'opération le plus grand degré d'exactitude.

« L'utilité des ouvrages de M. Puissant exigeant qu'il donne bientôt une nouvelle édition de son *Traité de Géodésie*, il se propose d'y joindre un *Traité complet de trigonométrie* dans lequel il donnera particulièrement la résolution des triangles sphéroïdiques, c'est-à-dire des triangles tracés sur la surface d'un ellipsoïde de révolution, telle qu'on conçoit la surface de la terre, au moins dans une certaine étendue, en supposant que tous les points sont projetés sur une même couche de niveau.

« Les triangles sphéroïdiques sont composés en général de trois courbes qui ont la propriété d'être les plus courtes entre leurs extrémités; mais le plus souvent un ou deux de ces côtés sont des méridiens du sphéroïde, ce qui rend la résolution de ces triangles plus facile.

« M. Puissant, dans le *Mémoire* dont nous rendons compte, se borne à considérer les triangles formés par deux méridiens et un arc de plus courte distance perpendiculaire à l'un d'eux. Dans tout triangle de cette sorte, il y a, outre l'angle droit, cinq éléments à considérer, savoir les latitudes des deux extrémités de la perpendiculaire à la méridienne, leur différence en longitude, la longueur de la perpendiculaire et l'azimut de cette perpendiculaire dans le point où elle rencontre le second méridien. De ces cinq quantités, il suffit d'en connaître deux, et les trois autres peuvent être déterminées par le calcul, pourvu qu'on connaisse le demi-axe du sphéroïde et la quantité de son aplatissement.

« Les principes pour obtenir cette résolution ont été

posés par différents auteurs. On les trouve particulièrement dans la *Mécanique céleste* de M. le Comte Laplace, dans les *Mémoires de l'Institut en 1806* et dans un excellent ouvrage de M. Oriani qui a pour titre *Elementi di trigonometria spheroidica*.

« M. Puissant n'a donc pas proprement créé de nouvelles méthodes pour l'objet qu'il s'est proposé dans son *Mémoire* et qu'il traitera avec plus d'étendue dans l'ouvrage dont il prépare une nouvelle édition; mais il s'est attaché à simplifier les formules connues, de manière à en rendre l'usage facile dans la pratique, même pour ceux dont les connaissances mathématiques ne s'élèveraient pas au dessus de la trigonométrie sphérique. Au moyen de divers artifices de calcul, M. Puissant parvient à rendre la résolution des triangles sphéroïdiques rectangles presque aussi simple que celles des triangles sphériques pareillement rectangles, et cela, quelque grands que soient les côtés des triangles que l'on considère. Ses formules sont adaptées principalement au cas du sphéroïde terrestre où il suffit d'avoir égard aux termes qui conviennent à la première puissance de l'aplatissement; mais l'auteur fait voir qu'il serait facile d'avoir égard aux termes suivants si le cas l'exigeait.

« Nous pensons que ce nouveau travail de M. Puissant mérite l'approbation de la Classe, et nous proposerions de le faire imprimer dans les *Mémoires des Savants étrangers*, si l'auteur n'avait pas intention de le publier dans la nouvelle édition de son *Traité de Géodésie*. »

Signé à la minute: Monge, Burckhardt, Legendre Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom de la Section de Géométrie, M. Bossut présente la liste suivante des candidats à la place vacante:

MM.	Binet jeune,	Cauchy,	Duvillard.
	Poinsot,	Puissant,	
	Ampère,	Parceval,	des Chesnes.

Séance levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 31 MAI 1813.

22

A laquelle ont assisté MM. Rochon, Lalande Neveu, Desmarest, Bosc, de Beauvois, Charles, Arago,

Vauquelin, Bossut, Tenon, Legendre, Biot, Olivier, Desfontaines, de Lamarck, Huzard, Carnot, Bua-che, Deyeux, Burckhardt, Parmentier, Poisson, Geoffroy Saint Hilaire, Périer, Messier, Berthollet, Thouin, Guyton-Morveau, Rossel, de Jussieu, Pinel, Labillardière, Percy, Portal, Haüy, Sané, Pelletan, Laplace, Lacroix, Deschamps, Mirbel, Silvestre, Monge, Lelièvre, Richard, Hallé, Delambre, Beauteemps-Beaupré, Gay-Lussac, Bouvard, Prony, Thenard, Lapepède.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre de M. Baucheret annonçant une expérience décisive, qui a dû avoir lieu le 27 mai, pour démontrer son mouvement perpétuel.

On lit une lettre de M. de Genainville annonçant qu'il a découvert la cause qui produit les sourds-muets et les aveugles-nés.

On lit une lettre de M. Budan qui présente un Mémoire intitulé *Essai sur la théorie des suites syntagmatiques ou coordonnées*.

Commissaires, MM. Biot et Poisson.

On lit une lettre de M. Duvillard qui donne quelques éclaircissements sur les divers Mémoires qu'il a présentés à la Classe.

La Classe reçoit le *Journal de l'École Polytechnique*, 16^e cahier, tome 9.

La Classe va au scrutin pour la nomination à la place vacante dans la Section de Géométrie. Le nombre des votants est de 53. Un premier tour donne 19 voix à M. Poinot, 17 à M. Duvillard, 12 à M. Binet, 2 à M. Cauchy, 1 à M. Ampère, à MM. Parseval et Dubourguet.

Un second tour donne 23 à M. Poinot, 19 à M. Duvillard, 11 à M. Binet.

Au troisième tour qui est de ballottage entre MM. Poinot et Duvillard, M. Poinot réunit 30 voix, M.

Duvillard 23.

M. Poinot est élu par la Classe et cette nomination sera soumise à l'approbation de Sa Majesté l'Empereur et Roi.

M. Biot lit un Mémoire sur les *Phénomènes de polarisation que l'on observe dans les plaques de cristal de roche perpendiculaires à l'axe et dans les lames de mica*.

M. Desvaux lit un Mémoire intitulé *Observations critiques sur les espèces de rosiers propres au sol de la France*.

Commissaires, MM. de Jussieu et Richard.

M. Nicollet, répétiteur d'analyse à l'École Normale, présente à la Classe les *Éléments de la seconde comète de 1813*.

Passage au périhélie 1813 Mai	19 ^h 8034
Distance périhélie	0,0855046
Long. du périhélie	6 signes 17° 52' 55"
Long. du nœud	1 signe 12° 40' 6"
Inclinaison	81° 4' 30"

Éléments de la même comète par M. Olbers.

Distance périhélie	0,084364
Passage au périhélie 1813	19 ^h 15 ^m 33 ^s 30"
Long. du périhélie	6 signes 17° 28' 37"
Long. du nœud	1 signe 12° 39' 36"
Inclinaison	80° 55' 5"

M. Chambon commence la lecture d'un Mémoire sur le *Vertige des moutons ou tournis*.

Séance levée

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 7 JUIN 1813.

23

A laquelle ont assisté MM. Lefèvre-Gineau, Périer, Desmarest, Bossut, Charles, Burckhardt, de Jussieu, Rossel, Guyton-Morveau, Carnot, Huzard, Bosc, de Beauvois, Desfontaines, Parmentier, Thouin, Tenon, Vauquelin, Legendre, de Lamarck, Percy, Monge, Berthollet, Biot, Arago, Rochon,

Sané, Olivier, Gay-Lussac, Buache, Richard, Lalande Neveu, Poisson, Haüy, Deyeux, Pinel, Laplace, Portal, Labillardière, Thenard, Messier, Mirbel, Bouvard, Lelièvre, Deschamps, Delambre, Hallé, Prony, Beautems-Beaupré, Pelletan.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

S. Ex. le Ministre de l'Intérieur annonce qu'il a transmis à Sa Majesté l'Empereur et Roi l'extrait du procès verbal où M. Poinot a été élu à la place vacante dans la Section de Géométrie.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Offrande aux vieillards de quelques moyens pour prolonger leur vie, par M. Tenon, de l'Institut Impérial;

Annales de Chimie, 31 mai 1813;

Annales de mathématiques pures et appliquées;

L'art de la triangulation, par M. Charvet.

Au nom de M. Picot Lapeyrouse, M. Lefèvre-Gineau présente ses *Observations sur les plantes des Pyrénées*.

M. Mirbel pour un compte verbal.

M. Chambon continue la lecture du Mémoire commencée dans la Séance précédente.

Séance levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 14 JUIN 1813.

24

A laquelle ont assisté MM. Périer, Carnot, Parmentier, Berthollet, Lefèvre-Gineau, Arago, Bossut, Burckhardt, Desmarest, Geoffroy Saint Hilaire, Monge, Olivier, Charles, Thouin, Gay-Lussac, de Lamarck, Cuvier, Labillardière, Lacroix, Mirbel, Rochon, Rossel, Biot, Buache, Guyton-Morveau, Huzard, Lalande Neveu, Silvestre, Haüy, Sané, Poisson, Portal, Legendre, Deschamps, de Jussieu, Messier, Pinel, Percy, Lelièvre, Pelletan, Thenard, Hallé, Deyeux, Delambre, Beautemps-Beaupré, Bouvard, de Beauvois, Prony, Richard, Vauquelin.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit: *Annales de littérature médicale et étrangère*, par M. Klusikens.

On annonce que la première partie du volume de 1811 est terminée et qu'on le trouve au Secrétariat.

M. le Président annonce que M. le Comte Laplace est retenu chez lui par une rétention d'urine. MM. Berthollet et Biot sont invités à voir M. le Comte Laplace pour lui témoigner l'intérêt que la Classe prend à son indisposition.

Au nom d'une Commission, M. Geoffroy Saint Hilaire lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Noël, concernant l'espèce de scombres appelée *Germon*:

« La Classe se rappelle les précédentes communi-

cations que M. Noël, de Rouen, lui a faites sur les apparitions périodiques et les pêches des harengs, des sardines et de divers poissons des mers européennes. Les encouragements qu'il a reçus alors engagèrent l'auteur à revoir son travail, à lui donner plus de développement et à l'étendre à toutes les espèces qui font partie de notre système économique; tel est l'objet d'un ouvrage dont M. Noël a déjà répandu le prospectus, et qu'il se propose de publier sous le nom de *Histoire des poissons utiles*.

« En faisant à la Classe sa dernière communication et en lui soumettant ses observations sur le germon, M. Noël a voulu en quelque sorte la mettre à même d'apprécier son grand travail, le Mémoire sur le germon en étant un des chapitres.

« Le germon est un poisson très voisin du thon et du maquereau. L'auteur dit lui avoir donné la préférence, parce qu'il lui fournissait l'occasion de détruire une erreur en histoire naturelle et de signaler une pêche

dont Duhamel n'avait pas parlé.

« L'erreur que M. Noël se propose de rectifier est relative à l'opinion qu'il prête aux naturalistes que le germon vit uniquement dans les mers équatoriales. M. Noël nous fait connaître qu'on le trouve en quantité considérable sur nos côtes, et que de temps immémorial il y est l'objet d'une pêche abondante de la part des pêcheurs du golfe de Gascogne.

« Or, comme on n'a encore sur le témoignage de Commerson trouvé le germon que dans l'Océan Austral, on arrive avec M. Noël à la conséquence que ce scombrequin existe en des contrées fort différentes. Nous avouons que c'est un résultat auquel nous ne saurions nous rendre sans le soumettre à une sorte de critique.

« Il en est des poissons comme des animaux terrestres; ils existent dans de certaines régions dont ils ne dépassent guère les limites. Cette proposition qui, en beaucoup de cas, devient un guide qui aide utilement les naturalistes dans la détermination des espèces, nous fait soupçonner que M. Noël aura compris sous le nom de germon un scombrequin différent de celui auquel on donne aujourd'hui ce nom.

« Nous prononcerions plus affirmativement si M. Noël avait décrit le germon, objet de son Mémoire; mais il s'est borné à renvoyer à la description de M. le Comte de Lacepède qu'il dit très exacte.

« Nous insisterons toutefois parce que nous pouvons, jusqu'à un certain point, suppléer à cette lacune.

« Nous possédons dans les velins du Muséum un dessin colorié par Plumier du germon des côtes de France, évidemment de l'espèce dont traite M. Noël.

« Si nous le comparons au dessin du germon de Commerson, nous nous convainçons, et M. le Comte de Lacepède était déjà arrivé à ce résultat, que les objets qui y sont figurés sont deux poissons d'espèces différentes.

« Les nageoires du germon de Commerson sont plus étroites et plus aiguës à l'extrémité; la nageoire pectorale y est d'un cinquième plus longue; les fausses nageoires du dos et de l'anus y sont plus nombreuses et la queue y est carénée sur les côtés quand elle est lisse dans le germon de l'Océan.

« Toutes ces différences ont été appréciées par M. le Comte de Lacepède et l'ont engagé à séparer ces deux espèces, l'une, le scombrequin de Commerson, sous le nom de germon, et l'autre, le scombrequin de Plumier, sous le nom d'*alatunga*.

« L'*alatunga* est donc le vrai germon de nos côtes océaniques; il était déjà publié par M. Cetti qui l'avait vu dans la Méditerranée et qui l'avait donné sous le nom où il est connu sur les côtes de Sardaigne.

« La transposition du nom de germon d'une espèce à l'autre a pu et a dû occasionner la méprise de M.

Noël; il était difficile que M. Commerson évitât de la faire. Il trouva dans l'Inde un scombrequin à longues oreilles, comme le disent les marins, c'est-à-dire à très longues nageoires pectorales. Les marins qui l'accompagnaient, frappés uniquement par ce caractère, lui persuadèrent que c'était une des espèces littorales de la France et l'engagèrent ainsi à le nommer de même.

« Au surplus, la marche du germon, les pêches dont il est l'objet, et l'intérêt qu'il présente pour le commerce et la navigation sont plus spécialement l'objet du Mémoire de M. Noël. Tout ce qu'il rapporte à ce sujet est le fruit d'observations difficiles à recueillir et qui paraissent recueillies avec grand soin.

« L'auteur nous montre une classe d'hommes qui, dans de certaines régions du Golfe de Gascogne, est pendant quelques mois occupée uniquement de la pêche du germon. Il expose les circonstances qui favorisent les pêches abondantes et celles qui les rendent moins fructueuses. Il décrit les barques employées dans ces pêches, les lignes dont on fait usage et l'appât qui est préféré.

« L'île de Yeu, par exemple, emploie douze bâtiments, lesquels rentrent habituellement avec une cargaison de 14000 germos, et ce poisson est d'un très grand volume puisqu'il pèse depuis 15 jusqu'à 40 kilogrammes. Sa chair est plus blanche et plus délicate que celle du thon, mais seulement pendant les mois de juillet et d'août.

« Comme cette pêche a eu lieu de tout temps dans le golfe de Gascogne, on ne peut pas dire qu'elle ait été entièrement ignorée; seulement on ne l'a pas expressément distinguée de celle du thon, poisson avec lequel le germon lui-même a aussi été longtemps confondu.

« M. Noël, en rectifiant toutes nos idées à cet égard, rend à la science un véritable service.

« Son Mémoire contient plusieurs faits nouveaux, des vues applicables à la marine et des détails de statistique intéressants.

« Nous proposerions à la Classe de le réserver pour être inséré dans le recueil des Mémoires étrangers, s'il ne faisait pas évidemment partie de l'ouvrage que M. Noël va incessamment publier. »

Signé à la minute: **Rossel, Geoffroy Saint-Hilaire** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Chambon continue la lecture de son Mémoire sur le *Tournis des moutons*.

M. Huber lit l'extrait d'un Mémoire sur l'*Industrie d'une espèce de chenille de la famille des ptéro-*

phores. MM. Olivier et Bosc, Commissaires.

Séance levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 21 JUIN 1813.

25

A laquelle ont assisté MM. Desfontaines, Arago, Parmentier, Rochon, Bossut, Desmarest, Bosc, Gay-Lussac, Thouin, Huzard, Beauvois, Guyton-Morveau, Charles, de Lamarck, Olivier, Rossel, Carnot, Vauquelin, Deyeux, Berthollet, Burckhardt, Beauteemps-Beaupré, Sané, Laplace, Legendre, Deschamps, Cuvier, Thenard, Buache, Silvestre, Tessier, Percy, Messier, Mirbel, Pinel, Lalande Neveu, Lacroix, Lelièvre, Hallé, Labillardière, Richard, de Jussieu, Bouvard, Prony, Monge, Delambre.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre de M. Corancez qui envoie un Mémoire sur la *Résolution des équations littérales*.

MM. Laplace, Legendre et Poisson examineront ce Mémoire.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur qui transmet le décret impérial relatif à l'érection d'un monument sur le Mont Cenis, en mémoire de la victoire de Wurtchen.

On lit une seconde lettre de Son Excellence qui expose ses idées sur ce que pourrait faire l'Institut pour assurer la plus parfaite exécution du Décret.

M. Dupetit Thouars lit une *Notice historique sur le manglier*; il se propose d'en lire une seconde sur le *Paletuvier*.

On lui donnera des Commissaires quand il aura présenté sa seconde notice.

M. Jambon expose la construction d'un *Nouveau planétaire*.

Commissaires, MM. Burckhardt et Arago.

Au nom d'une Commission, M. Carnot lit le Rapport suivant sur les *Moulins de Mannoury*, d'Ectot.

« Lorsque nous fîmes à la Classe, il y a quelques mois, un Rapport sur les machines hydrauliques de M. Mannoury, nous annonçâmes qu'il nous en restait un second à faire sur les divers moulins à blé qu'il a fait établir dans l'ancienne province de Normandie, particulièrement dans le département de l'Orne.

« Le mécanisme de ces moulins est fondé sur le principe de la réaction de l'eau contre le vase ou réservoir dont elle s'échappe.

« Concevons, par exemple, une cuve remplie d'eau, et que près du fond de cette cuve on fasse une petite ouverture. L'eau jaillira par cette ouverture avec une vitesse due à sa hauteur dans la cuve; mais en même temps elle repoussera la cuve elle-même en sens contraire, avec une force égale au poids d'une colonne qui aurait pour base l'orifice et pour hauteur le double de celle du réservoir; tellement que si cette cuve était portée sur des roulettes parfaitement mobiles et sans frottement, elle reculerait avec une quantité de mouvement égale à celle que l'eau prendrait dans le sens opposé, au sortir de cette ouverture.

« Si l'on conçoit deux cuves semblables portées aux extrémités d'un levier horizontal, soutenu à son milieu sur un pivot, et que ces cuves aient des ouvertures égales placées en sens opposés, les jets sortant de ces ouvertures concourront à faire tourner le levier dans un même sens contraire à celui des jets.

« La même chose arriverait si, à un axe vertical porté en bas sur un pivot et retenu en haut par un tourillon, l'on adaptait fixement et horizontalement une barre creuse dont les deux bras seraient égaux. En supposant cette barre fermée par les deux bouts, mais ayant près de ces bouts de petites ouvertures latérales, égales entre elles et percées en sens opposés, il est clair que si l'on remplit cette espèce de volant avec de l'eau, il tournera en sens contraire des jets qui se formeront aux deux ouvertures; et que son mouvement se maintiendra, si à mesure qu'il dépensera l'eau qu'il contient, elle est remplacée par de nouvelle eau affluente vers l'axe. Ce dernier mécanisme est celui de M. Mannoury.

« L'auteur fait entrer l'eau dans son volant par la partie inférieure, le long de l'axe. La colonne qui amène cette eau renferme le pivot sur lequel il tourne. Cette eau arrive du réservoir par un canal courbé, au moyen de quoi le volant et le moulin qu'il fait aller se trouvent placés à côté du réservoir, et non au dessus ni au dessous, ce qui nuirait beaucoup dans la pratique à la simplicité de la machine, comme nous le ferons remarquer plus bas.

« L'idée d'employer en mécanique la réaction de l'eau comme moteur n'est point nouvelle. Daniel Bernouilli calcule l'effet de cette réaction dans son *Hydrodynamique*. MM. Euler père et fils s'en sont beaucoup occupés à l'occasion d'une machine de ce genre imaginée en 1750 par M. Segner, de l'Académie de Berlin. Enfin, M. Bossut a donné le calcul de cette machine dans son *Hydrodynamique*.

« Il existe plusieurs de ces machines; nous en connaissons une très puissante à la manufacture de coton de la Ferté-Alais sur l'Essonne, qui a été construite par M. White, à peu près sur les principes de M. Segner; elle produit très bien son effet et suffit seule à tous les besoins de la manufacture.

« Cependant il ne paraît pas que la pratique ait jusqu'à présent tiré un parti aussi avantageux qu'elle aurait pu le faire de la machine à réaction. En effet, de la manière dont elle a été proposée, elle a dû paraître moins simple que celle dont on fait usage ordinairement. C'est un tambour de forme conoïdale, garni d'un grand nombre de petits tuyaux inclinés par où l'eau coule, ce qui la rend lourde et volumineuse. L'eau, en y arrivant par le dessus, en augmente considérablement la pesanteur et empêche qu'on ne puisse la mettre en œuvre sans engrenage, ce qui absorbe une grande partie de la force mouvante.

« M. Mannoury en amenant l'eau par le dessous au moyen d'un canal, comme nous l'avons dit, réduit sa machine à un simple volant à l'axe duquel est immédiatement fixée la meule courante de son moulin; tandis que dans la plupart de nos moulins actuels, la roue qui reçoit l'action de l'eau n'agit sur la meule que par l'intermédiaire d'une ou de plusieurs roues dentées.

« Cette disposition des moulins ordinaires se trouve nécessitée par le peu de vitesse de l'eau qui agit immédiatement sur les aubes ou sur les godets. Comme il faut pour une bonne mouture que la meule fasse à peu près 60 tours par minute, elle irait trop lentement si elle était fixée sur l'axe même de la roue qui reçoit l'impulsion de l'eau. C'est pourquoi l'arbre de celle-ci porte communément un rouet qui engrène avec une lanterne dont l'axe porte la meule. Le nombre des dents du rouet et celui des fuseaux de la lanterne sont combinés de manière à ce que celle-ci, et par

conséquent la meule fixée à son axe, fassent, comme cela doit être, 60 tours par minute ou un tour par seconde.

« Il existe cependant quelques moulins dont la roue exposée au choc de l'eau est horizontale et fixée sur le même axe que la meule. Tels sont les moulins du basacle à Toulouse, et ceux que l'on fait dans certains pays de montagnes, tels que la Provence et le Dauphiné où l'on a des chûtes d'eau propres à remplir cet objet; mais le local se prête rarement à cet arrangement, et presque tous les moulins de France, particulièrement ceux des départements du Nord, ainsi que les moulins à vent, sont construits comme nous venons de le dire.

« Ceux de M. Mannoury, qui n'exigent pas plus de chute que nos moulins ordinaires, et même moins, ont donc un grand avantage en ce que le volant qui reçoit l'action de l'eau porte immédiatement sur son axe la meule courante, ce qui simplifie beaucoup le mécanisme et diminue considérablement les résistances.

« Quoique l'eau entre avec peu de vitesse dans la volant, elle le fait cependant tourner très vite, parce que, les ouvertures de sortie étant beaucoup plus petites que l'ouverture d'entrée, la vitesse à l'entrée doit être réciproquement beaucoup plus petite que celle de sortie; mais cette vitesse de sortie n'est point une vitesse absolue, car autrement il en résulterait une augmentation spontanée de forces vives, ce qui ne s'accorde pas avec les principes de la mécanique. Il faut au contraire pour le maximum d'effet, qu'au sortir du volant l'eau ait perdu toute sa vitesse dans l'espace; car toute celle qui lui resterait serait en pure perte. La vitesse absolue de l'eau au sortir du volant doit donc être zéro, c'est-à-dire que ce fluide doit tomber verticalement; mais comme sa vitesse relative à l'égard du volant est au contraire très grande, il s'en suit que la vitesse réelle du volant dans le sens rétrograde doit être pareillement très grande; ou plutôt on doit la déterminer suivant le besoin qu'on en a, en établissant le rapport convenable entre l'ouverture d'entrée de l'eau et la somme des ouvertures de sortie.

« Il faut remarquer que cette machine, quand elle a reçu ses justes proportions, prend d'elle-même le mouvement qui convient à son maximum d'effet; parce qu'une fois que la force mouvante lui a été convenablement appliquée, la somme des forces vives qu'elle tend à déployer ne peut pas plus s'anéantir que se multiplier, conformément au principe de la conservation des forces vives dans tous les systèmes de mouvements qui changent par degrés insensibles.

« En faisant le calcul analytique de la machine de M. Mannoury nous sommes parvenus à des résultats

remarquables par leur simplicité et la facilité de leur application; c'est que, les ouvertures pour l'entrée et la sortie des eaux étant proportionnées comme elles doivent l'être pour obtenir le plus grand effet, alors:

«1° La réaction, c'est-à-dire la force de pression qui s'exerce sur le volant à chacune des ouvertures de sortie, est égale au poids d'une colonne d'eau qui aurait pour base cette ouverture et pour hauteur celle du réservoir.

«2° La vitesse de rotation du volant au même point, laquelle a lieu dans le sens même de cette réaction, est à la vitesse due à la hauteur du niveau de l'eau dans le réservoir, comme l'ouverture de l'entrée de l'eau est à la somme des ouvertures de sortie.

«D'où il suit, en multipliant cette force et cette vitesse, que l'effet produit par la machine dans un temps donné est égal au poids de toute l'eau que peut fournir le réservoir pendant ce même temps par la hauteur du niveau de l'eau dans ce réservoir; or ce produit est, comme on le sait, le plus grand de tous ceux qu'on peut attendre des meilleures machines hydrauliques.

«Au reste, M. Mannoury modifie ses constructions suivant les circonstances; à Caen, par exemple, sur la rivière d'Orne, à quatre lieues environ de la mer, il y avait autrefois quatre moulins appelés moulins de Montaigu. Ces moulins ne produisaient presque rien:

«1° Parce que la chute est très faible et perpétuellement variable, si bien que dans certains temps de l'année elle se réduit à trois décimètres, ou moins d'un pied.

«2° Parce que dans les inondations d'hiver, l'eau s'élève et se maintient longtemps au dessus des aubes des roues ordinaires.

«3° Parce que la marée y vient toutes les douze heures troubler le jeu des moulins.

«Dans un semblable état de choses un volant n'aurait pas réussi, parce que, le niveau supérieur de l'eau étant mobile, on ne pouvait placer le volant hors de l'eau, sans perdre presque tout l'effet de la chute, qui est très petite, comme nous l'avons dit; et on ne pouvait également le placer sous l'eau, parce que la résistance du fluide aurait empêché son mouvement.

«M. Mannoury imagina de substituer au volant une roue à axe vertical, entièrement plongée dans l'eau; cette roue, qui est en cuivre, a trois pieds de diamètre, elle est garnie à sa circonférence de quarante aubes ou palettes d'un pied à peu près de hauteur et trois pouces seulement de largeur, très minces et espacées les unes des autres d'environ un demi pouce. Ces palettes sont inclinées toutes dans le même sens sur la circonférence et forment une espèce de jalousie circulaire au milieu de laquelle est un espace vide, où l'eau est amenée en dessous par un gros tuyau ou canal.

Cette roue remplit l'objet d'un volant, en tournant dans l'eau où elle est immergée sans en éprouver de résistance sensible et sans chômage. On conçoit que l'eau, après avoir frappé ou plutôt pressé seulement les voliges posées obliquement sur la circonférence, fuit par les petits intervalles qu'elles laissent entre elles, de la même manière qu'elle fuit par les orifices d'un volant.

«Les moulins imaginés par M. Mannoury offrent dans les accessoires de leur construction beaucoup de détails intéressants dans lesquels nous ne saurions entrer; nous nous bornerons à ce qui nous a paru le plus digne de remarque.

«1° Nous avons dit que M. Mannoury amenait l'eau dans son volant par le dessous, ce qui lui donne la facilité de placer son usine à côté du réservoir et le dispense d'aucun engrenage. Mais cette disposition lui offre encore un autre avantage considérable, c'est que la colonne qui entre ainsi dans le volant, pressant de bas en haut, de toute la hauteur du réservoir, soutient en grande partie le poids de la machine et diminue par conséquent beaucoup le frottement du pivot contre la crapaudine dans laquelle il tourne; tandis qu'au contraire, quand l'eau arrive par le dessus, comme dans l'ancienne machine à réaction, qui est déjà très lourde par elle-même, cette eau affluente augmente encore considérablement le poids et par conséquent les résistances. On sent néanmoins que cette disposition ne peut avoir lieu que dans le cas où le volume d'eau n'est pas très considérable.

«2° On peut demander comment M. Mannoury fait entrer l'eau dans son volant qui tourne, tandis que le conduit qui amène cette eau est immobile? On conçoit que l'auteur peut remplir cet objet en faisant entrer le tuyau qui amène le fluide dans le collet du volant, de manière à laisser entre eux très peu de jeu et en garnissant encore ce petit intervalle d'un cuir souple; mais M. Mannoury a trouvé un moyen plus ingénieux, en garnissant le tuyau d'en bas qui est fixe et le collet mobile de son volant de plusieurs surfaces cylindriques et concentriques qui s'embolent les unes dans les autres sans se toucher. L'eau remplit les rainures profondes et fermées par le côté opposé que forment ces surfaces cylindriques, et cela suffit pour empêcher celle qui est poussée dans le volant de s'échapper par les côtés.

«3° Une des opérations les plus difficiles pour le meunier est de placer et de maintenir sa meule courante sur son axe, de manière qu'elle tourne bien horizontalement. Les moindres ébranlements la dérangent et alors elle frotte contre l'autre meule, ou du moins la serre trop d'un côté, pendant que de l'autre elle demeure trop écartée, ce qui fait qu'une partie de la farine est trop menue, et que l'autre s'en va en

gruau. M. Mannoury a trouvé un moyen simple et expéditif pour donner tout de suite à sa meule la situation qui lui convient, en rendant la pièce de fer qui termine l'axe de cette meule et qui soutient l'anneau un peu convexe à sa partie supérieure, d'où il arrive que l'équilibre de la meule sur cet axe est stable, de sorte qu'elle prend d'elle-même la position qui lui convient et que, si elle vient à se déranger un peu, elle se remet naturellement.

« 4° L'auteur a reconnu par des expériences multipliées que la meule gisante doit être parfaitement plate, au lieu d'être taillée en cône suivant l'usage. On conçoit en effet que quand la meule gisante est taillée en cône, pour peu que la meule courante vienne à se déranger de son à plomb, l'intervalle entre les deux meules devient très irrégulier et que la mouture se fait mal; quant à la meule courante, l'expérience prouve qu'il faut lui conserver sa forme ordinaire, qui est celle d'un cône creux, mais très peu sensible.

« 5° Le savant Belidor avait affirmé dans son Architecture hydraulique, que pour le succès de la mouture, il fallait que le palier de la meule courante fut très élastique, parce qu'il croyait que le mouvement de trépidation de cette meule servait à écraser le grain; mais il paraît certain par les expériences de M. Mannoury que ce mouvement est au contraire très nuisible. Plus le pivot de l'axe est fixe, mieux la mouture se fait; dans ce cas la meule devient en quelque sorte sonore et l'espèce de bourdonnement qu'elle fait entendre annonce au meunier qu'elle est dans la position la plus favorable.

« 6° Belidor avait aussi affirmé que plus la meule courante est lourde, plus l'effet en était considérable. M. Mannoury a trouvé au contraire que les meules légères produisent plus d'effet, mais seulement jusqu'à ce qu'elles soient échauffées; qu'alors elles en produisent moins que les meules plus pesantes, parce que celles-ci s'échauffent moins promptement. C'est ce que les meuniers expriment en disant que la meule est fatiguée et qu'il faut la laisser reposer, c'est-à-dire refroidir.

« M. Mannoury a fait en présence des Commissaires une suite d'expériences pour constater l'effet des machines à réaction, telles qu'il les emploie dans ses

moulins, en faisant varier les données. Ces expériences offrent une série de faits qu'il est très utile de connaître dans la pratique. Nous avons remarqué particulièrement un artifice ingénieux employé par l'auteur pour rendre uniforme l'action d'un moteur variable, tel que l'effort d'un homme appliqué à une manivelle, lequel n'est pas le maître d'employer toujours les mêmes degrés de force et de vitesse.

« Tous ces détails sont précieux parce qu'ils sont les résultats d'une expérience éclairée qui sait profiter des plus petites circonstances, en s'éloignant avec circonspection de la routine aveugle qui n'ose rien hasarder et qui par conséquent ne peut rien perfectionner.

« Nous pensons que les moulins de M. Mannoury offrent une heureuse application du pouvoir de la réaction de l'eau dans le jeu des machines, qu'ils méritent par leur simplicité et leur effet utile d'être souvent préférés aux moulins ordinaires, et que les recherches de l'auteur sont dignes de l'approbation de la Classe.»

Signé à la minute: **Périer, Prony, Carnot** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

On demande l'impression de ce Rapport et de celui du précédent du même auteur. La proposition est adoptée.

La Classe s'était formée en Comité secret pour entendre une réclamation de M. Arago contre une note insérée par M. Biot aux premières pages de son *Mémoire 1811, 1^{re} partie*. M. Biot était absent; il est revenu depuis, et de l'explication qu'il a donnée à M. Arago, est résultée la note suivante:

« La note qui a été insérée au bas de la 1^{re} page de mon *Mémoire* ayant donné lieu à une réclamation de la part de M. Arago, nous avons cru convenable l'un et l'autre de supprimer et cette note et la réclamation, afin qu'il n'en reste aucune trace dans les *Mémoires*.

« En conséquence, nous prions les Membres de la Classe de vouloir bien remettre au Secrétariat les volumes qui leur ont été distribués afin que l'on substitue un carton à la place où cette note se trou-

«*vaît.*»

A Arcueil, le 27 Juin 1813.

Signé: Arago et Biot.

Pour copie conforme, Signé: Delambre.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 28 JUIN 1813.

26

A laquelle ont assisté MM. Cuvier, Arago, Bossut, Desmarest, Parmentier, de Beauvois, Guyton-Morveau, de Lamarck, Bosc, Rochon, Silvestre, Thouin, Charles, Burckhardt, Desfontaines, Percy, Olivier, Carnot, Monge, Rossel, Berthollet, Huzard, Sané, Buache, Chaptal, Geoffroy Saint Hilaire, Lacroix, Deyeux, Labillardière, Pinel, Lelièvre, Laplace, Poisson, Hallé, Deschamps, Mirbel, Gay-Lussac, Beautemps-Beaupré, de Jussieu, Richard, Vauquelin, Thenard, Tessier, Delambre, Biot, Portal, Bouvard, Prony, Hallé, Pelletan.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On présente de la part de S. Ex. le Ministre des Manufactures et du Commerce, un *Traité sur le pastel et l'extraction de son indigo*, par M. Giobert, imprimé par ordre de S. M. I. et R.; une *Instruction sur l'art d'extraire l'indigo contenu dans les feuilles du pastel*, par M. L. Ch. Puymaurin.

M. Wiebeking adresse à la Classe le second volume de la *Construction des ponts et autres bâtiments sur l'eau*, avec 46 planches.

On lit une lettre de M. de Bécourt, de Philadelphie, qui annonce un ouvrage de 400 pages in-8°, intitulé *La création du monde ou système d'organisation primitive etc.* Il invite la Classe à se procurer cet ouvrage, si faute d'occasion il ne peut l'envoyer d'ici à quelques mois.

M. Biot lit un Mémoire sur une *Loi remarquable qui s'observe dans les oscillations des particules lumineuses lorsqu'elles entrent obliquement dans des lames minces de chaux sulfatée ou de cristal de ro-*

che taillées parallèlement à l'axe de cristallisation.

M. Bruun Neergaard lit un Mémoire intitulé *État de l'art de guérir en Danemarck aux temps reculés ainsi qu'au Moyen Age.*

Commissaires, MM. Pinel et Percy.

La Classe va au scrutin pour nommer les Commissaires sur le monument du Mont Cenis.

M. le Comte Monge réunit la majorité absolue.

Par un autre scrutin, M. Prony réunit à son tour la majorité absolue. Ils sont nommés Commissaires.

Un dernier scrutin donne la majorité absolue à M. Carnot. Il est nommé suppléant.

Par une lettre particulière, S. Ex. le Ministre de l'Intérieur mande à M. le Comte Laplace que sa Majesté, par plusieurs décrets, a confirmé l'élection de M. Poinot à la place de M. le Comte Lagrange, qu'elle a conféré l'ordre à la Réunion au frère de M. Lagrange et accordé à M^{me} la Veuve une pension de 6000 francs indépendamment de la pension de Veuve de Sénateur, qu'elle a approuvé l'élection de M. Legendre au Bureau des Longitudes et accordé un trai-

tement de 1500 francs à M. Pons astronome adjoint de l'Observatoire de Marseille.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 5 JUILLET 1813.

27

A laquelle ont assisté MM. de Beauvois, Huzard, Vauquelin, Bosc, Burckhardt, Parmentier, Arago, Monge, Guyton-Morveau, Bossut, Carnot, Rossel, Desmarest, Poisson, de Lamarck, de Jussieu, Thouin, Gay-Lussac, Legendre, Silvestre, Labillardière, Deyeux, Mirbel, Charles, Hallé, Buache, Sané, Rochon, Cuvier, Olivier, Berthollet, Lacroix, Haüy, Chaptal, Richard, Lelièvre, Pelletan, Beaupré, Bouvard, Delambre, Percy, Prony, Sage.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté

S. Ex. Le Ministre de l'Intérieur adresse des Mémoires d'une Société d'émulation formée à l'Île de France et consulte la Classe sur leur mérite.

MM. Delambre, Vauquelin, Bosc, de Rossel, Commissaires, chacun pour la partie le concernant.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Journal de Botanique, pour les mois d'Avril, Mai et Juin;

Journal de Médecine pratique, de Valerien Louis Brera, Juillet et Août 1813;

Observations météorologiques et médicales de la Société médicale de Tours;

Réponse de M. G. Ch. Marquais, chirurgien, au Mémoire de M. Magendie, sur le Vomissement.

M. Percy pour un compte verbal.

M. Delambre présente de la part de l'auteur, l'ouvrage anglais intitulé: *Bija ganita* ou l'*Algèbre des*

Indous.

M. Chevreul lit des *Recherches chimiques sur plusieurs corps gras et particulièrement sur leurs combinaisons avec les alcalis*.

MM. Berthollet et Vauquelin, Commissaires.

M. Magendie lit une note sur les *Précautions à prendre pour éviter les erreurs dans les expériences sur le vomissement*.

MM. Cuvier, Pinel, Humboldt et Percy, Commissaires.

M. Desvaux lit un Mémoire sur les *Parties constituantes des graminées*.

MM. Richard et de Jussieu, Commissaires.

M. De la Roche lit un Mémoire sur la *Dilatation des gaz par la chaleur, considérée comme une puissance motrice*.

MM. Prony, Gay-Lussac et Poisson, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 12 JUILLET 1813.

28

A laquelle ont assisté MM. Charles, Burckhardt, Guyton-Morveau, Bossut, Parmentier, Desmarest,

Arago, Rochon, Tenon, de Beauvois, Deyeux, Desfontaines, Pelletan, de Lamarck, Bosc, Berthollet, Hallé, Olivier, Labillardière, Vauquelin, Thouin, de Jussieu, Rossel, Pinel, Buache, Chaptal, Richard, Huzard, Gay-Lussac, Lelièvre, Poisson, Mirbel, Percy, Sage, Carnot, Lacroix, Monge, Thénard, Cuvier, Bouvard, Deschamps, Silvestre, Delambre, Portal.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les *Annales de Chimie*, 30 Juin 1843.

S. Ex. le Ministre de l'Intérieur transmet l'ampliation du Décret par lequel S. M. l'Empereur et Roi a donné son approbation à la nomination de M. Poinot à la place vacante par la mort de M. le Comte Lagrange.

M. Gastaud envoie ses idées à la Classe sur le *Monument à ériger sur le Mont Cenis*.

Renvoyé à la Commission.

M. Scholl envoie la note imprimée par laquelle il annonce deux manuscrits qui attendent un libraire; ils ont pour titre *Le calculateur universel* et *Vade mecum de trigonométrie*.

M. Hachette fait hommage à la Classe d'un *Traité des surfaces du second degré ou application de l'algèbre à la géométrie*, par MM. Monge et Hachette. La lettre contient un Mémoire qui est réservé pour être lu.

M. Carnot lit la note suivante pour servir de supplément au Rapport sur les machines de M. Mannoury. Cette note sera jointe au Rapport dont la Classe a ordonné l'impression. (Ce Rapport est transcrit à la page 221.)

« Depuis le Rapport que nous avons fait à la Classe sur les moulins à réaction de M. Mannoury, nous avons été informés qu'un mécanisme à peu près semblable avait été mis en usage tant en Angleterre que dans l'Amérique septentrionale. Il paraît qu'il fut proposé par le Docteur Barker, Anglais, peu après l'invention de la machine à réaction proposée par M. Segner, de Berlin, et que M. Rumsey, Américain, les a perfectionnées en faisant arriver l'eau par le dessous, comme le fait M. Mannoury. Il importe assez peu de savoir lequel des deux a la priorité pour cette amélioration, puisque ni l'un ni l'autre ne réclame l'invention même de la machine, qui est connue depuis longtemps et qui a été soumise au calcul par plusieurs géomètres célèbres. Cependant à défaut de renseignements positifs sur ce qui s'est passé ailleurs, il est peut-être utile aux intérêts de M. Mannoury d'observer

que l'exécution de son premier moulin à réaction dans le Département de l'Orne, date de l'an 1804, il y a environ 9 ans; qu'en 1805, M. le Sous-Préfet d'Argentan en a consigné l'existence dans l'état statistique de ce département; que le 16 Mars 1807, M. Mannoury remit au Département de la Seine un Mémoire sur cet objet, avec un modèle en bois, qui fut déposé au Conservatoire des Arts où chacun a pu en prendre connaissance, et qu'enfin, le 24 Avril de la même année, il lui fut accordé un brevet d'invention pour ses moulins.

« De plus, nous avons fait mention dans notre Rapport du 21 Juin dernier, des modifications que M. Mannoury fait faire à son mécanisme, suivant les circonstances locales, modifications qui seules pourraient caractériser une invention; telle est particulièrement la roue en forme de persienne qu'il a substituée à son volant ordinaire au moulin qu'il a fait construire à Caen, sur la rivière d'Orne, où il fallait que le mouvement s'opérât sous l'eau. Il est d'ailleurs beaucoup de détails ingénieux qui lui appartenaient exclusivement et dont les principaux ont été cités dans notre Rapport. Nous nous contenterons de rappeler ici la suspension de la meule courante sur son axe pour lui donner un équilibre stable.

« Nous croyons donc que l'usage qui a pu être fait en d'autres pays de la machine à réaction, bien loin de porter atteinte aux droits de M. Mannoury, ne fait que confirmer par de nouvelles expériences l'importance de ses recherches, qu'on lui a l'obligation d'avoir fait connaître en France les avantages qu'on peut tirer d'une idée heureuse qu'on y avait négligée, et d'avoir fait servir la théorie à l'utilité publique, mérite assez rare, et qui est d'autant plus digne de reconnaissance et d'encouragement.

« Nous proposons à la Classe d'insérer cette note à la suite du Rapport dont elle a ordonné l'impression. »

Signé à la minute: **Carnot**.

M. Bosc rend un compte verbal de la partie des Mémoires envoyés de l'Île de France qui lui avaient été remis pour être examinés.

La Classe approuve la conclusion de ce Rapport.

M. de Cassini fils, lit un second Mémoire sur les *Synanthérées*.

Renvoyé à la Commission qui a rendu compte du premier Mémoire.

M. Mannoury lit un Mémoire sur un nouveau *Moteur hydraulique*.

MM. Carnot, Prony et Périer, Commissaires.

M. Sykes lit un Mémoire sur un *Moyen d'arrêter les incendies*.

MM. Monge, Charles et Périer, Commissaires.

On lit le Mémoire de M. Hachette; il est renvoyé à la Commission nommée pour le Mémoire de M. De la Roche.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 19 JUILLET 1813.

29

A laquelle ont assisté MM. Bosc, Parmentier, Bossut, Charles, de Beauvois, Desfontaines, Burckhardt, Guyton-Morveau, Rossel, Huzard, Rochon, Arago, de Lamarck, Carnot, Bouvard, Gay-Lussac, Olivier, Geoffroy Saint Hilaire, Chaptal, Sané, Poisson, Percy, Buache, Thouin, Labillardière, Silvestre, Deschamps, Hallé, Portal, Vauquelin, Berthollet, Deyeux, Lacroix, Cuvier, Monge, Pelletan, Sage, Lelièvre, Laplace, Richard, Thenard, de Jussieu, Mirbel, Delambre.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Annales de littérature médicale et étrangère, mars 1813;

Recherches sur les propriétés chimiques et médicales des eaux de Dinan, par M. Bigeon.

M. Vauquelin en fera un Rapport verbal.

Observations qui prouvent que l'abus des remèdes, surtout de la saignée et des évacuants du canal alimentaire, est la cause la plus puissante de notre destruction prématurée, par le même.

M. Portal pour un compte verbal.

M. Delambre fait le Rapport suivant demandé par le Ministre de l'Intérieur sur l'ouvrage de M. Janvier, intitulé *Des révolutions des corps célestes par le mécanisme des rouages*:

« Son Excellence le Ministre de l'Intérieur a témoigné le désir d'avoir l'avis de la Classe des Sciences sur un ouvrage de M. Antide Janvier ayant pour titre *Des révolutions des corps célestes par le mécanisme des rouages*. Son Excellence demande en outre quelle utilité il y aurait à prendre un certain nombre d'exemplaires pour les envoyer aux Facultés des Sciences dans les diverses Académies de l'Empire.

« La Classe a nommé deux Commissaires pour lui rendre compte de l'ouvrage de M. Janvier. L'un des deux a fait valoir de bonnes raisons pour se dispenser de cet examen; l'autre Commissaire ne peut donc

présenter ici que son opinion particulière qu'il soumet au jugement de la Classe. Il doit déclarer d'abord qu'il a vu avec quelque regret, au commencement de l'ouvrage, une réclamation sur laquelle la Classe n'a point à prononcer, et qui, si l'auteur la jugeait nécessaire, devait se borner au simple exposé du fait. Il a vu, avec plus de peine encore, une critique bien plus déplacée de toute manière, et surtout par celle dont elle est rédigée; mais en écartant tout ce qui tient au genre polémique, voyons ce que l'ouvrage contient de neuf et d'estimable.

« L'auteur, après un avertissement où il rend compte de ses premières études et de ses premiers essais dans un genre où il s'est véritablement distingué, donne une traduction de l'écrit posthume dans lequel Huygens nous a laissé une description incomplète de son planétaire. Cette traduction est accompagnée de notes où l'on trouve des explications utiles, la rectification de quelques passages du texte et quelques idées pour la plus grande perfection de la machine; mais ce qui assure à cette traduction un grand avantage sur l'original, ce sont les figures dessinées avec beaucoup de soin par M. Janvier, et gravées avec autant de précision que de netteté par M. Leblanc. On trouve dans une note une idée des planétaires de Römer où l'on remarquera l'emploi d'un artifice heureux pour représenter par des roues coniques les mouvements les plus irréguliers.

« Dans la seconde partie, l'auteur expose la construc-

tion d'une horloge mouvante qu'il avait exécutée à vingt ans, dans le système de l'abbé Tourier, son maître, qui ne laissait à la terre que le mouvement diurne sur son axe. Malgré l'inexactitude de l'idée fondamentale qui lui avait été suggérée et qu'on ne peut lui imputer, on ne peut s'empêcher de reconnaître dans les divers moyens employés par l'artiste, une adresse et une sagacité qui promettaient tout ce qu'il a fait depuis pour le système véritable. On peut même regarder ce premier essai comme une composition destinée à représenter les mouvements apparents des planètes autour de la terre réputée immobile, et dans ce sens, elle ne méritera que des éloges.

« La troisième partie est consacrée à la description d'une machine planétaire plus complète que celles qui ont été exécutées jusqu'à ce jour. Elle commence par quelques réflexions critiques sur la sphère d'Huygens, et nous conviendrons que ces remarques ne manquent pas de justesse. Dans cette nouvelle machine, l'auteur se propose de représenter les périodes de toutes les planètes, depuis la terre jusqu'à Uranus, les révolutions des satellites de Jupiter, de Saturne, d'Uranus même, la rétrogradation des nœuds de la lune et des points équinoxiaux, les éclipses du soleil et de la lune, *avec tant de précision que dans l'espace de vingt siècles on puisse voir sans erreur sensible la situation respective des corps célestes, soit entr'eux, soit à l'égard de la terre. Cette machine sera facile à gouverner et si sûre dans ses effets, qu'aucune fonction n'en sera jamais troublée à moins de fracture.* Une grande planche montre la disposition générale, la situation et le nombre des rouages. Une autre planche développe le mécanisme qui produit les révolutions de la terre, de la lune et de ses nœuds, mais c'est là que se bornent les éclaircissements; l'auteur s'est réservé le secret du nombre de dents qu'il se propose de donner à ses roues et à ses pignons. Il nous est donc impossible d'asseoir un jugement sur ce projet, qui aurait droit de nous paraître gigantesque s'il était proposé par tout autre; mais après ce que l'auteur a déjà fait, il semble qu'il ne soit pas permis de douter du succès, puisqu'il n'aura qu'à faire usage des combinaisons qui lui ont déjà réussi, dont il a même perfectionné quelques unes, et qu'il lui sera facile, en ajoutant quelques rouages, d'anexer à sa machine les révolutions nouvelles qu'il y veut représenter et qui, en elles-mêmes, sont plus simples que ce qui regarde la terre et la lune.

« On voit dans la planche que tous les satellites tourneront parallèlement à l'écliptique, ce qui peut être suffisant pour Jupiter, mais non pour Saturne. Déjà, l'on voit que le plan de l'anneau est incliné; il n'en coûterait guère d'incliner de même les orbites des satellites intérieurs, et un peu différemment, celle du

satellite qui s'écarte du plan de l'anneau. Quant aux satellites d'Uranus sur lesquels M. Janvier n'a pas eu les renseignements exacts qu'il trouvera dans un Mémoire de M. Herschell, il paraîtrait indispensable de les faire circuler perpendiculairement à l'écliptique, ce qui ne saurait arrêter un mécanicien qui trouve tant de ressources dans son esprit inventif. On peut regretter aussi que l'auteur, pour compléter l'idée qu'il veut donner du système solaire, n'y ait pas joint l'ellipse de la comète de Halley. Il est vrai que cette addition d'une orbite qui couperait toutes les autres aurait le double inconvénient d'augmenter à la fois et les difficultés et les dimensions d'une machine qui n'est déjà que trop compliquée peut-être.

« Nous ne faisons aucun doute qu'une pareille horloge, exécutée avec tout le soin et l'habileté que peut y mettre un artiste tel que M. Janvier, ne fût un chef d'œuvre curieux, bien digne d'intéresser quelque riche amateur qui pourrait faire un emploi moins louable de son superflu. On peut objecter le peu d'utilité réelle, et M. Janvier paraît avoir lui-même senti la valeur de l'objection, car immédiatement à la suite de sa description, il a placé une note de l'astronome danois Horrebaw, où l'on trouve en effet tout ce qu'on peut dire de mieux en faveur des planétaires.

« Dans une quatrième partie, M. Janvier donne la construction d'un jovilabe propre à marquer en tout temps les configurations des satellites de Jupiter, les effets de la parallaxe annuelle et l'annonce des éclipses moyennes de ces satellites. Cette machine, qu'il a en quelque sorte détachée d'une autre sphère dont nous parlerons bientôt, est jolie et curieuse; on en pourrait faire de pareilles pour les satellites de Saturne et d'Uranus. Cette idée qu'a eue M. Janvier de séparer ainsi les mondes des trois planètes supérieures qui forment de petits systèmes comparables au système général, nous dit peut-être ce qu'il conviendrait de faire pour n'exagérer ni les dimensions, ni les frais des planétaires; ce serait de représenter ainsi, séparément, tout ce qui demande des détails très compliqués et de ne laisser, dans le planétaire général, que les révolutions moyennes, en réduisant le tout à des dimensions moins coûteuses et moins incommodes.

« L'auteur a donné une seconde application de cette idée en décrivant une sphère plus simple, destinée à représenter les mouvements apparents du soleil et de la lune. La terre occupe le centre, elle est entourée d'un horizon mobile pour les différents climats; cette sphère indique aussi le terme moyen et le temps sidéral.

« M. Janvier s'était proposé d'ajouter une description de la sphère présentée à l'Institut en 1800. Nous avons vu onze planches gravées qui devaient accompagner

l'ouvrage et dont il n'a publié que la première qui sert de frontispice à son livre. Le lecteur regrettera sans doute que des circonstances fâcheuses l'aient forcé de supprimer des notions qui, en assurant ses droits comme inventeur, auraient ajouté à sa réputation, et donné aux autres artistes qui voudraient se livrer à ce travail ingrat et peu fructueux, les moyens de profiter de ses idées et de ses longues recherches. Mais à défaut d'une description entière, l'auteur a reproduit le Rapport que nous avions fait dans le temps; il y a même joint des notes que nous lui avions communiquées sur quelques points où nous n'étions pas tout à fait de son avis. Il a prouvé par là sa disposition à recevoir les critiques qui lui seraient adressées par un sentiment de bienveillance.

« Nous ne pouvons en cet instant que reproduire les conclusions qui terminaient le Rapport que nous faisions, MM. Coulomb, F. Berthoud et moi, le 31 Janvier 1800, et qui ont reçu la sanction de la Classe, c'est-à-dire que M. Janvier mérite des éloges et des encouragements pour l'adresse, l'intelligence et les combinaisons ingénieuses qu'on remarque dans sa sphère mouvante et par la manière neuve dont il a représenté la différence du temps vrai et du temps moyen.

« Mais en rendant cette justice au talent de M. Janvier, et pour répondre à la question adressée à la Classe par S. Ex. le Ministre de l'Intérieur, nous nous voyons forcés d'avouer que nous n'entrevoions aucune espèce d'utilité dans l'envoi du livre aux diverses Académies de l'Université Impériale. Nous désirons que Son Excellence puisse trouver d'autres moyens pour récompenser un artiste très estimable et le dédommager des dépenses auxquelles son goût pour ce genre de recherches l'a constamment engagé; et nous ajouterons que les chefs d'établissements publics qui seraient dans l'opinion que les machines de ce genre peuvent être utiles à la première instruction ne pourraient mieux faire que de s'adresser à l'artiste qui a tant de droits à la confiance. »

Signé à la minute: Delambre Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport en en adopte les conclusions.

MM. Prony, Carnot et Sané font le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Dupin intitulé *Recherches sur la flexibilité, la force et l'élasticité des bois*:

« Nous avons été nommés par la Classe, MM. Carnot, Prony et moi, pour examiner un Mémoire lu à la première Classe de l'Institut par l'officier du Génie Maritime, M. Dupin, relatif à des expériences qu'il a faites dans l'île de Corfou, pour reconnaître la force, la flexibilité et l'élasticité des bois de différentes essences.

« L'île de Corfou n'a pu fournir que de faibles moyens pour faire des expériences de cette importance; M. Dupin avoue qu'il n'a pu se procurer que des bois de cyprès, de hêtre et de chêne; encore le bois de chêne était-il exploité depuis plus de 25 ans; il provenait de la démolition du vaisseau russe, le Michaël, construit depuis plus de vingt ans; des expériences faites sur un bois déjà usé n'ont pu donner des résultats bien concluants; ce ne serait donc que d'après des expériences répétées et faites avec le même soin sur des bois de même essence, choisis dans des climats différents et à peu près du même temps de coupe, que l'on pourrait asseoir un jugement sur la force, la résistance à la rupture et l'élasticité des bois de différentes essences.

« M. Dupin, dans son Mémoire, s'est proposé de rechercher la résistance des bois à tous changements d'état. Pour examiner l'effet de la pesanteur sur les bois réduits à la forme de prismes ou de cylindres, il les place sur deux supports et les charge de petits poids qu'il augmente ensuite. Il a trouvé que si les descentions ne sont pas rigoureusement proportionnelles aux poids qui les produisent, les différences provenant de poids peu considérables sont assez petites pour échapper à nos moyens d'observation, d'où il conclut ce théorème que: *les flexions des bois produites par des poids très petits sont proportionnelles à ces poids.*

« M. Girard, dans son ouvrage (page 125), fait usage de cette relation à laquelle il parvient par l'analyse, pour déterminer la force élastique des bois.

« Pour reconnaître si cette loi se conserve, c'est-à-dire le rapport de la force virtuelle de la flexion avec les poids, et quelle est l'altération qu'elle éprouve, M. Dupin a fait travailler quatre règles en chêne, en hêtre, cyprès et sapin, et, les ayant placées successivement sur deux appuis et leur faisant supporter divers poids, il a reconnu, en prenant les différences premières des flèches, que ces différences vont en augmentant; à l'inspection du tableau que donne l'auteur, on voit que ces expériences ont été parfaitement dirigées et raisonnées.

« Ces expériences offrent, comme le dit, M. Dupin, quelques anomalies dans leur succession, mais les erreurs étant très petites, il pense qu'on peut obtenir des résultats précis et tels que les différences secondes seraient constantes.

« Afin de vérifier les résultats de l'analyse avec ceux de l'expérience, l'auteur pose une équation entre la flexion, les poids et les dimensions des bois soumis à l'expérience. Cette équation est du second degré lorsqu'il regarde le symbole qui représente les poids comme une quantité linéaire; c'est celle d'une courbe qu'il appelle parabole des flexions. A l'aide de cette é-

quation, il calcule les flèches produites par les poids donnés.

« M. Dupin, suivant toujours ses recherches sur la flexibilité du chêne, du sapin, du cyprès et du hêtre, trouve que les résistances à la flexion sont d'autant plus grandes que la pesanteur spécifique est plus considérable; il en déduit des conséquences utiles pour l'art de la charpente. Ces conséquences, comme il le dit, ont été aperçues par Don George Juan.

« En faisant plier une pièce dans les deux sens, il trouve que le rapport des résistances est comme les cubes des dimensions de la base de flexion, et il démontre cette vérité d'expériences par les lois de la mécanique.

« L'auteur traite ensuite des poids répartis uniformément et de la flexion qui en résulte; il trouve que l'effet total est plus grand qu'en chargeant les pièces d'un poids unique à leur milieu, égal aux $\frac{3}{5}$ de leur poids total; mais qu'en faisant ce poids unique égal aux $\frac{2}{3}$ des poids distribués, la flexion était plus grande, ce qui lui fait conclure que le rapport des flexions dans ces deux cas doit être à peu près des $\frac{19}{30}$. Il en résulte qu'une pièce soutenue par ses extrémités et abandonnée à son propre poids a une flexion égale aux $\frac{19}{30}$ de celle qui serait produite par son poids concentré au milieu.

« Passant à la distance des appuis, M. Dupin trouve que les flexions sont proportionnelles aux cubes des distances aux points d'appui et que, pour deux pièces semblables, les flexions sont comme les carrés de leurs dimensions homologues; il en déduit des conséquences importantes pour les arts.

« Il compare ensuite la courbe réelle que prennent les pièces chargées à celle d'une hyperbole et trouve, après avoir déterminé les constantes de l'équation, que les différences des ordonnées de la première courbe à celles de la seconde sont inégales.

« La flexion des bois sur des surfaces données en usage dans la marine n'est qu'ébauchée; il est à désirer que l'auteur s'en occupe et lui donne plus d'extension.

« Le dernier chapitre du Mémoire roule sur les applications des recherches précédentes à la rupture des bois; les résultats qu'il obtient sont en substance les mêmes que ceux qui se trouvent dans les ouvrages de Buffon, Duhamel et Girard; on sait que ces auteurs ont fait une foule d'expériences sur diverses espèces de bois.

« La notice sur le complément des recherches de M. Dupin fait voir qu'il se propose d'en faire des ap-

plications utiles.

« M. Dupin observe dans son Mémoire que diverses expériences ont été faites par les célèbres MM. Duhamel et Buffon, pour reconnaître la force des bois de différentes essences; qu'ils les ont même soumises au calcul, et, qu'à cet égard, il reste très peu de choses à faire; mais cet ingénieur pense que l'on a peu considéré jusqu'à présent l'autre genre de force, celle que présentent les bois pour s'opposer à la flexion. Cependant on sait depuis longtemps que la résistance à la flexion est proportionnelle au carré de la dimension verticale. Cette vérité, trouvée par l'analyse et qui a été traitée par un grand nombre d'auteurs (Varignon, Euler, Duhamel, Girard etc.), est encore confirmée par les expériences de M. Dupin, à quelques anomalies près, qui peuvent provenir des bois qu'il a employés et qui, étant déjà dans un état de vétusté, n'ont pu, ainsi que l'observe l'auteur, présenter assez d'uniformité pour conduire à une précision mathématique.

« M. Dupin, éloigné des grands ports depuis quelques années, n'a pu être instruit des diverses expériences qui y ont eu lieu sur l'objet même qui fait le sujet de son Mémoire. Des ingénieurs de marine très instruits ont répété des expériences dans les ports de Venise, de Gènes, de Toulon et d'Anvers, pour reconnaître la force et la résistance plus ou moins grande à la flexibilité, des bois de différentes essences et de différents climats. C'est par une suite naturelle des connaissances ainsi acquises que l'on est parvenu à déterminer, d'une manière précise, l'emploi des bois de diverses essences, dans telle ou telle partie de la charpente du vaisseau, à raison des efforts qu'ils auraient à supporter.

« Les expériences de M. Dupin, faites avec infiniment d'intelligence et de soins, et étant d'ailleurs appuyées sur des calculs analytiques, présentent des résultats satisfaisants qui pourront devenir très précieux dans leur application aux travaux de grandes charpentes, lors surtout que de nouvelles expériences qu'il se propose de faire dans le port de Toulon où son service l'appelle en ce moment, auront confirmé ses premiers essais.

« Vos Commissaires pensent que l'ouvrage de M. Dupin est digne d'éloges et de l'encouragement de la Classe.»

Signé à la minute: **Carnot, Sané Rapporteur.**

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Jacobson lit un Mémoire sur la *Structure et*

les fonctions du canal godronné de Petil. MM. Pelletan, Portal et Cuvier, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 26 JUILLET 1813.

30

A laquelle ont assisté MM. Rochon, Bouvard, Parmentier, Monge, Charles, Bossut, Arago, Desmarest, de Beauvois, Burckhardt, Guyton-Morveau, Carnot, Rossel, Poisson, de Lamarck, Bosc, Vauquelin, Chaptal, Gay-Lussac, Buache, Cuvier, Labillardière, Lacroix, Pelletan, Deyeux, Sané, Mirbel, Thouin, Haüy, Silvestre, Laplace, Percy, Thenard, Hallé, Lelièvre, Pinel, Olivier, Richard, de Jussieu, Deschamps, Delambre, Huzard, Sage, Hallé.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

On lit une lettre que M. A. Lavy écrit à l'Institut pour lui offrir le buste de M. le Comte de Lagrange qu'il a exécuté pour l'Académie de Turin et qu'il a fait d'après un dessin tracé à l'insu du modèle et pendant les Séances de l'Institut. Le buste est sous les yeux de la Classe. La lettre étant adressée à l'Institut, la réponse sera faite par le Bureau qui a maintenant la présidence.

M. de Mirbel rend un compte verbal de la *Flore des Pyrénées* de M. Lapeyrouse.

M. Tiedmann demande que la Classe veuille bien lui confier pour quelque temps les gravures d'un Mémoire qu'il lui a adressées et qu'il ne pourrait pas faire dessiner de nouveau. Accordé.

M. Bosc lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M^{lle} Portebois:

« M^{lle} Portebois a demandé à la Classe qu'elle voulût bien nommer des Commissaires pour prendre connaissance de sa *Méthode de faire couvrir à volonté, les volailles mâles et femelles pendant toute l'année*, et vous avez choisi MM. Tessier, Silvestre et moi pour remplir cet objet.

« De tout temps on a senti l'avantage de faire couvrir les poules, les dindes, les oies, les canards, avant et après l'époque fixée par la nature, ainsi que de substituer des mâles aux femelles pour cette opération, et par conséquent on a tenté de le faire. Les moyens les plus généralement employés consistent ou simplement à forcer les volailles à rester sur des œufs, soit

en les y attachant, en les y couvrant d'un panier ou d'une boîte, soit en les plumant sous le ventre et en y causant une légère inflammation avec des orties, du poivre etc.; mais ces moyens sont d'un résultat incertain, car il est des volailles qui ne s'y prêtent pas du tout; d'autres qui ne s'y prêtent que pendant quelques jours, d'autres enfin qui abandonnent les petits quand ils sont nés.

« Le procédé de M^{lle} Portebois se rapproche des premiers, mais en diffère assez pour être regardé comme distinct; elle place sa couveuse sur des œufs dans une caisse garnie de foin et tellement proportionnée à sa grandeur, qu'elle ne puisse pas s'y retourner, charge son dos d'une planche d'un poids proportionné à sa grosseur, mais cependant pas assez pour qu'il ne soit facile à la volaille de s'en débarrasser si elle le voulait, et la porte dans une chambre obscure. Le plus souvent, surtout pour les dindes, les poules et les canards, la planche peut être ôtée le lendemain, sans que l'oiseau quitte ensuite ses œufs. Les mâles sont un peu plus récalcitrants que les femelles, mais se soumettent cependant. Le plus long temps qu'il a fallu cette année à M^{lle} Portebois pour arriver à ce point, a été six jours pour une oie mâle. Mais ce mâle est resté ensuite trois mois et demi sur des œufs, c'est-à-dire a fait trois couvées sans intervalle. Votre Commission a vu à la ferme de la Santé, près la barrière St Jacques, un dindon et une dinde encore sur leur nid, qui venaient de terminer leur 4^e couvée, ce qui lui a été attesté par la fermière, et M^{lle} Portebois lui a dit avoir de plus en ce moment chez elle 4 poules qui sont également à leur 4^e couvée. Les petits nés par suite de ces couvaisons successives sont remis à quelques unes des mères, ce qui n'est pas sans difficulté et sans inconvénients.

« Votre Commission a examiné le dindon et la dinde à la ferme de la Santé, et malgré le long temps qu'ils étaient sur des œufs elle les a trouvées gras, ce qui prouve qu'ils n'avaient pas été dans cet état demi-fébrile qui accompagne l'incubation naturelle, état qui empêche de manger et fait maigrir les couveuses, surtout les dindes, les meilleures de toutes parmi les volailles, mais qui leur occasionne une augmentation de chaleur très favorable au but de la nature.

« M^{lle} Portebois s'exagère les avantages de faire ainsi couvrir une volaille mâle ou femelle pendant plusieurs mois et même pendant plusieurs années; mais votre Commission ne peut se refuser de reconnaître qu'il est des circonstances où il est utile de pouvoir forcer la même à en faire deux et même trois de suite.

« Dans ce que votre Commission a vu ou entendu di-

re à M^{lle} Portebois et à la fermière, il n'y a de nouveau que l'idée de forcer les volailles à couvrir, moins par la violence que par l'inquiétude que leur cause un corps lourd placé sur leur dos; mais cette idée paraît digne d'être saisie et utilisée.

« Votre Commission vous propose en conséquence d'encourager M^{lle} Portebois à répéter ses expériences plus en grand l'année prochaine. »

Signé à la minute: Tessier, Silvestre, Bosc Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Chambon lit un *Essai sur l'habillement des moutons*.

Commissaires, MM. Tessier, Huzard et Silvestre.

Séance levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 2 AOÛT 1813.

31

A laquelle ont assisté MM. Richard, Prony, Arago, Desfontaines, de Beauvois, Parmentier, Guyton-Morveau, Charles, Bossut, Bosc, Carnot, Huzard, Burckhardt, Lefèvre-Gineau, Desmarest, Gay-Lussac, Rochon, Cuvier, Vauquelin, Rossel, de Lamarck, Chaptal, Olivier, Thouin, Labillardière, Thénard, Buache, Poisson, Lacroix, Berthollet, Haüy, Geoffroy Saint Hilaire, Hallé, Sage, Pinel, Percy, Pelletan, Lelièvre, de Jussieu, Monge, Deyeux, Mirbel, Laplace, Silvestre, Bouvard, Portal, Deschamps, Delambre.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

M. le Comte de Sussy, Ministre des Manufactures et du Commerce, demande l'avis de la Classe sur des *Machines hydrauliques* de l'invention du S. Picot.

MM. Périet et Carnot, Commissaires.

M. Girard envoie d'Antibes une soi-disant *Quadrature du cercle*.

M. Mourrain, Médecin, envoie un supplément à son ouvrage sur les *Ulcères cancéreux*, et 25 exemplaires de son *Procédé pour ôter le goût du fût aux barriques*.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Annales de Chimie, N° 259;

Le Traité de l'insatubrité des étangs et des moyens

d'y remédier, par M. Fulcrand Pouzin, Montpellier, 1813, in-8°.

M. Leblond, Correspondant, présente le premier volume de son *Voyage aux Antilles*. Un volume in-8°, Paris, Bertrand, 1813.

MM. Vauquelin et Berthollet font le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Chevreul, relatif aux corps gras:

« Nous avons été chargés M. Vauquelin et moi, de rendre compte à la Classe des *Recherches chimiques* de M. Chevreul sur plusieurs corps gras et particulièrement sur leurs combinaisons avec les alcalis.

« Depuis que l'union des huiles avec les alcalis avait été considérée sous le rapport chimique, c'est-à-dire comme un produit de l'action des affinités, on s'était borné à regarder les deux éléments de cette combinaison comme analogues à ceux qui se réunissent

pour former les sels; quelques uns avaient seulement prétendu que les huiles n'y étaient plus dans l'état naturel, mais qu'elles avaient subi une altération en se combinant avec l'oxygène, sans appuyer cette assertion d'aucun fait. M. Chevreul a soumis cette espèce de combinaison à de nouvelles recherches qui l'ont conduit à plusieurs observations nouvelles et intéressantes, comme il arrive toujours lorsqu'un observateur habile porte ses soins sur des objets dont on n'a examiné que la superficie; il les communiquera dans plusieurs Mémoires; dans celui-ci il fait connaître une substance nouvelle qu'il a retirée des savons faits avec la graisse animale et particulièrement avec la graisse de porc.

«Lorsqu'on met du savon de graisse de porc et de potasse dans une grande proportion d'eau, il y en a une portion qui se dissout, tandis qu'une autre se précipite sous la forme de petites paillettes brillantes. C'est cette substance nacrée que M. Chevreul lave avec soin et retient sur un filtre, qui est le premier objet de ses observations.

«Traitée par l'alcool, cette substance se dissout en laissant un dépôt. On reconnaît par l'acide muriatique que la partie qui s'est dissoute retient une proportion assez forte de potasse et très peu de chaux et d'oxyde de fer, tandis que le résidu ne donne à l'acide que de la chaux, de l'oxyde de fer, et une très petite quantité de potasse.

«La substance grasse séparée ainsi des bases salifiables par l'acide muriatique et dissoute dans l'alcool bouillant, cristallise dans l'état de pureté; c'est dans cet état qu'elle a été soumise à l'expérience, et comme ses propriétés diffèrent de celles de toutes les substances connues, M. Chevreul la distingue par un nom particulier qu'il dérive de la ressemblance qu'elle a avec la perle et qu'elle communique à ses combinaisons; il l'appelle margarine.

«La margarine n'a pas de saveur; son odeur est faible et approche de celle de la cire blanche; elle est plus légère que l'eau; elle se fond à peu près à 56 degrés du thermomètre centigrade, et elle cristallise par refroidissement en aiguilles brillantes du plus beau blanc; elle est insoluble dans l'eau; mais elle se dissout abondamment dans l'alcool échauffé. Quand la solution n'est pas condensée et qu'elle se refroidit lentement, la margarine cristallise en petites aiguilles qui se réunissent en étoiles; autrement elle se prend en masse.

«L'auteur a soumis la margarine à une dissolution ménagée, et il décrit les produits qu'il en a obtenus et les propriétés qu'il y a reconnues; mais ces produits auraient varié selon les circonstances de l'opération et nous ne nous y arrêterons pas.

«Il compare les propriétés et la composition de la

matière nacrée et de la margarine, il fait voir que la première, lorsqu'elle a été préparée avec la margarine et la potasse et qu'elle ne contient par conséquent point de matière étrangère, est composée de margarine 100 et de potasse 8,88. L'eau froide et même l'eau chaude ne séparent de la matière nacrée qu'une quantité extrêmement petite d'alcali; mais si après avoir dissous cette matière dans l'alcool on jette sa dissolution dans l'eau froide, celle-ci enlève $\frac{1}{8}$ de la potasse, en sorte que la matière nacrée qui se précipite conserve alors une proportion un peu plus petite de potasse que celle qui se forme dans les circonstances ordinaires.

«M. Chevreul a recherché si la margarine ne pourrait se combiner avec une proportion plus considérable de potasse. Il a donc tenu en digestion de la margarine avec une eau qui tenait en dissolution une proportion considérable de potasse; après le refroidissement et un repos de plusieurs heures, il a séparé une masse blanche et opaque qui s'était élevée à la surface, et il a trouvé que cette dernière substance était composée de margarine 100, et de potasse 18,14, que par conséquent cette dernière combinaison contient deux fois autant d'alcali que la première, et qu'elle suit cette progression que l'on observe dans un grand nombre d'autres combinaisons. M. Chevreul déduit ensuite de la composition comparée des trois substances et de leurs propriétés physiques, les phénomènes qu'elles lui présentent dans les différentes circonstances où il place leur action chimique.

«La margarine enlève la potasse au sous-carbonate de potasse, elle en chasse l'acide carbonique au moyen de l'ébullition; elle prend par là le caractère de la matière nacrée; elle enlève aussi la potasse au tournesol et le fait passer par là au rouge.

«Cette propriété de la margarine conduit M. Chevreul à examiner si dans le système chimique elle doit être placée au rang des acides; en conséquence il examine successivement les caractères que l'on attribue à l'acidité; nous ne le suivrons pas dans cette discussion. On a trouvé des propriétés correspondantes, soit dans les acides, soit dans les alcalis; on a choisi quelques unes de ces propriétés faciles à constater, pour servir d'indices, et ces indices ne trompent point pour les substances qui ont quelque énergie dans l'une et l'autre classe; mais il est un petit nombre de substances d'une nature plus indécise, soit parce qu'elles résistent à quelques unes des épreuves ordinaires, soit parce que d'autres propriétés plus décidées les rapprochent des substances qui reçoivent une autre classification; mais l'essentiel est de bien déterminer leurs propriétés individuelles. Ainsi, soit que l'on choisisse de placer la margarine parmi les acides, soit qu'on la place parmi les substances grasses qui

forment des savons avec les alcalis, on devra à M. Chevreul la connaissance intéressante de ses propriétés.

« Nous avons reconnu dans ce Mémoire cette sagacité qui saisit les plus faibles apparences pour en retirer des résultats précis et que l'auteur avait déjà montrée dans les autres recherches dont il a enrichi la chimie. Nous pensons que ce Mémoire doit être imprimé dans le recueil des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: Vauquelin, Berthollet Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les con-

clusions.

M. Laplace lit un Mémoire sur les *Éléments des variations des orbites planétaires*.

M. Gay-Lussac lit un Mémoire de l'*Influence de la pression de l'air sur la cristallisation des sels*.

M. Magendie commence la lecture d'un Mémoire sur l'*Influence de l'émétique sur l'homme et sur les animaux*.

La Séance est levée

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 9 AOÛT 1843.

32

A laquelle ont assisté MM. Biot, Burckhardt, Carnot, Arago, Parmentier, Bossut, de Beauvois, Desfontaines, Desmarest, Chaptal, de Lamarck, Charles, Guyton-Morveau, Thouin, Labillardière, Berthollet, Monge, Percy, Olivier, Rochon, Bosc, Lacroix, Pelletan, Richard, Sané, Buache, Thenard, Poisson, Vauquelin, Legendre, Geoffroy Saint Hilaire, Messier, Bouvard, Gay-Lussac, Cuvier, Hallé, Delambre, Huzard, Deyeux, Lelièvre, Pinel, Silvestre, de Jussieu, Prony, Deschamps, Mirbel, Laplace.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

S. Ex. le Ministre de l'Intérieur annonce qu'il a reçu le Rapport sur l'ouvrage de M. Janvier.

M. Carnot présente à la Classe la seconde édition de ses *Réflexions sur la métaphysique du calcul infinitésimal*.

On présente de la part de l'auteur la *Descrizione del tachigonometro, nuovo strumento geodesico di Giuseppe Marzari Pencati*.

M. Delambre pour un compte verbal.

M. le Sénateur Comte Dandolo fait hommage à la Classe de son *Enologie, ou l'Art de conserver et de faire voyager les vins du Royaume, en Italien*.

Table des 36 premiers numéros des *Annales de l'agriculture du Royaume d'Italie, en Italien*.

M. Dupont (de Nemours) présente son ouvrage sur

l'Éducation nationale dans les États-Unis de l'Amérique, 2^e édition.

La Classe reçoit: le *Journal de botanique appliqué à l'agriculture, à la médecine, à la pharmacie, à la médecine et aux arts, Juillet 1843*.

M. Odier rend compte d'un *Essai qu'on a fait de la trachéotomie sur un soldat qui avait été saisi subitement d'une douleur au larynx accompagnée de suffocation*.

M. Biot lit des *Recherches sur les lois de la dilatation des liquides à divers degrés de température*.

Au nom d'une Commission, M. Silvestre lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Chambon:

« La Classe nous a chargés dans sa Séance du 26 Juillet dernier, MM. Huzard, Tessier et moi, de lui rendre compte d'un Mémoire qui lui a été présenté par M. Chambon et qui a pour objet l'*Habillement des moutons*.

« L'auteur annonce qu'il a fait cet essai, moins pour

savoir quel serait le résultat en poids, en qualité et en longueur, de la laine des moutons habillés, comparée avec celle des bêtes nues, que pour apprendre au juste quel profit les cultivateurs intelligents tireraient de cette méthode.

« Après avoir cité ce que plusieurs auteurs ont dit de cette pratique qui, du temps des Romains, était en usage dans quelques endroits, et avoir montré que la laine de ces moutons couverts était fort recherchée, après avoir parlé de plusieurs préparations que les anciens faisaient subir à la peau des bêtes à laine, immédiatement après la tonte, il décrit les procédés qu'il a employés pour habiller les moutons qu'il a soumis à ses expériences et donne l'état de la dépense que cet habillement lui a occasionnée. M. Chambon montre comment cette dépense, qu'il évalue à 17 frcs pour la couverture de deux moutons, ne pourrait pas être payée par le bénéfice qu'on retirerait de la vente de la toison qui a été ainsi couverte et dont il porte la valeur au double du prix de la laine des toisons qui n'ont pas été couvertes. M. Chambon établit cette valeur double d'après les offres qu'il annonce avoir été faites à M. Roard pour l'achat de la laine des moutons qui avaient été ainsi couverts dans les expériences qu'il a faites il y a peu d'années, sous ce rapport, de concert avec deux d'entre nous; mais on doit faire observer ici qu'une offre semblable qui a pu être faite pour un petit nombre de toisons, et seulement dans la vue d'examiner quel parti il était possible d'en tirer, n'établit pas un prix constant et par conséquent ne peut servir de base aux calculs. Ce prix constant ne peut être connu ou prévu que d'après l'examen des qualités que la laine a pu acquérir par l'opération de l'habillement des animaux; or les échantillons fournis à cet égard par M. Chambon sont trop petits et trop peu nombreux pour fournir aucune donnée à ce sujet.

« L'auteur se propose de reprendre cette expérience plus en grand et de la suivre dans tous ses détails; sans doute il cherchera à constater sur de grandes masses quel degré de supériorité réelle la laine peut acquérir par cette opération, quel est le poids des toisons couvertes, comparé avec celui des toisons nues, quelle est la longueur des brins, quelles sont les dispositions respectives pour le désuintage et pour l'emploi en fabrique, quels peuvent être les inconvénients ou les avantages de cette pratique pour la santé des animaux, si elle les préserve de quelques maladies ou si elle les expose plus ou moins.

« Ces différentes considérations le conduiront à établir d'abord quel est le résultat réel de l'opération. Ensuite pour fixer quels sont ses avantages ou ses inconvénients, il pourra essayer les nouveaux procédés économiques de l'habillement qu'il se propose

d'employer, voir quelle augmentation de dépenses les frais de garde et d'entretien nécessiteront; enfin quelle influence ce procédé appliqué en grand peut avoir sur l'espèce et la quantité de nourriture et comment on peut évaluer la diminution d'engrais, tant au parage qu'à la bergerie.

« Ces différentes recherches mettront l'auteur à même de donner un utile développement à son Mémoire et de traiter à fond une question intéressante; il est très probable que les résultats obtenus ne conduiront pas à faire adopter en grand par les agriculteurs l'usage de couvrir leurs bêtes à laine; mais s'il était vrai que cette pratique donnât réellement à la laine une qualité très supérieure, la connaissance de ce fait serait d'un grand intérêt pour nos manufactures, et ceux qui pratiqueraient cette méthode retireraient un bénéfice suffisant de leurs avances, par le haut prix auquel ces laines seraient portées par les manufacturiers qui auraient apprécié leur mérite.

« La Classe ne peut que savoir gré à M. Chambon d'avoir donné une première attention à ce travail, et nous pensons qu'elle doit l'engager à lui donner aussi tout le développement dont il est susceptible. »

Signé à la minute: **Huzard, Tessier, Silvestre** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. de Jussieu, au nom d'une Commission, lit le Rapport suivant sur un Mémoire de **M. Desvaux**:

« La Classe nous a chargés d'examiner un Mémoire de M. Desvaux, présentant des *Observations critiques sur les espèces de rosiers qui sont propres au sol de la France*.

« L'auteur, dans son préambule, remarque avec raison qu'il est souvent très difficile, surtout dans les genres nombreux, de distinguer les espèces de leurs variétés, parce que souvent les caractères sur lesquels on veut les établir varient et offrent par cette variation des passages presque insensibles d'une espèce à l'autre. De là vient que les auteurs ne sont pas toujours d'accord entre eux sur certaines espèces et que plusieurs sont fondés à croire que le nombre des espèces pourrait être considérablement réduit en multipliant celui des variétés.

« M. Desvaux fait l'application de ces vérités au genre rosier, et il tire ses exemples des espèces seules qui croissent naturellement et sans culture dans notre climat. Il cherche et parvient à prouver d'abord que certains caractères regardés jusqu'à présent comme véritablement spécifiques et mêmes propres à distinguer des sections dans le genre, sont peu importants et variables; ensuite que, ces caractères et d'autres de moindre valeur étant écartés, il est facile de rappor-

ter à une même espèce plusieurs plantes indiquées par quelques auteurs comme espèces distinctes. Selon lui, on doit négliger comme caractère spécifique la forme sphérique ou ovale du fruit adoptée par Linnæus pour établir deux sections, parce que cette forme varie, soit sur des pieds différents de la même espèce, soit plus rarement sur le même pied. Il attache plus de valeur à la réunion ou distinction des styles, à la forme des feuilles et surtout de leurs dentelures, à la structure des divisions du calice, entières ou garnies d'appendices latérales.

« Si nous prenons par exemple le *Rosa canina*, une des espèces citées par l'auteur, nous la plaçons avec lui parmi celles qui ont les styles non soudés ensemble, mais distincts, et nous ajoutons également avec lui que dans cette espèce ces styles sont courts et velus, que les divisions du calice sont appendiculées, que les dents des feuilles sont entières, non marquées de dentelures plus fixes et que la forme du fruit est variable. Après cette définition applicable à l'espèce et à ses variétés, il passe celles-ci en revue et en porte le nombre à 24, dont 13 ont été présentées par divers auteurs comme espèces distinctes. En examinant successivement des échantillons de chacune les mieux caractérisées, et les disposant dans un ordre convenable, il montre la transition insensible de l'une à l'autre. Il trouve qu'on ne doit regarder que comme variétés du *rosa canina* les *rosa fastigiata*, *sempervirens*, *andegavensis*, de la *Flore d'Anjou* de M. Bastard; les *rosa nitens*, *glaucescens*, *verticillacantha*, de la *Flore parisienne* de M. Mérat; les *rosa dumetorum* et

glauca de M. Loiseleur Deslongchamps, le *rosa tomentosa* de M. Smith, le *rosa dumetorum* de M. Thuillier, le *rosa collina* de M. Decandolle, et quelques unes que lui-même avait auparavant regardées comme des espèces.

« L'auteur suit la même marche dans l'énumération de onze autres espèces. Il reconnaît dans le *rosa alpina* 10 variétés dont 6 avaient été prises pour des espèces; dans le *rosa sepium*, 8 variétés auxquelles se rapportent 5 anciennes espèces. Il en compte encore 7 dans le *rosa rubiginosa*, 4 dans le *rosa cinnamomea*, 3 dans les *rosa arvensis*, *sempervirens*, *villosa*, *pimpinellifolia*, 2 dans les espèces qu'il nomme *leucochroa* et *myriacantha*.

« Cet exposé très abrégé suffit pour donner une idée du travail de M. Desvaux et de l'objet qu'il s'est proposé dans ce travail. Nous ne prononcerons pas définitivement sur la valeur relative des caractères qu'il a préférés pour la désignation des espèces. L'observation répétée plusieurs fois pourra seule déterminer si les rapprochements sont justes; mais nous pensons au moins que ce travail doit être accueilli par la Classe et que l'auteur doit être invité à publier ses observations pour mettre les botanistes à même de les vérifier et à faire de nouvelles recherches, suivant le même plan, pour chercher à fixer les idées sur les véritables espèces. »

Signé à la minute: Richard, de Jussieu Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 16 AOUST 1813.

33

A laquelle ont assisté MM. Richard, Parmentier, Lefèvre-Gineau, Poisson, Gay-Lussac, Charles, Geoffroy Saint Hilaire, Sané, Burckhardt, Huzard, Carnot, Arago, Bossut, Guyton-Morveau, Chaptal, Berthollet, Bosc, Beauvois, Olivier, de Lamarck, Cuvier, Desmarest, Thouin, Rochon, Percy, Portal, Rossel, Deschamps, Buache, Pinel, Haüy, Deyeux, Labillardière, Pelletan, Lelièvre, Lacroix, de Jussieu, Vauquelin, Monge, Laplace, Silvestre, Legendre, Bouvard, Prony, Sage, Delambre, Périer.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu. La rédaction en est adoptée.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

7^e livraison de la *Flore des Antilles*, par M. de

Tussac;

Annales de mathématiques, N° 11;

Eloge de Dombey, par M. Mouton Fontenille.

On présente un manuscrit intitulé *La Longitude*

etc., par M. Aulser, Rue de la Clef, N° 27.

M. Arago, Commissaire.

On lit une lettre de M. Odier, donnant l'histoire complète de la maladie où l'on a pratiqué, sans succès, la trachéotomie.

M. de Beauvois fait un Rapport verbal sur l'ouvrage de M. Bridel intitulé *Muscologie*.

M. Du Petit Thouars lit un 2^e Mémoire sur les

Rizophora de Linné, *paletuviers* de Lamarck.

Il est renvoyé aux mêmes Commissaires que le premier.

M. de Hallois lit un Mémoire sur l'Étendue géographique des environs de Paris.

MM. Cuvier et de Lamarck, Commissaires.

M. Tardy de la Brossy commence la lecture d'un Mémoire sur la Mesure des hauteurs par le baromètre.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 23 AOUT 1813.

34

A laquelle ont assisté MM. Burckhardt, Palisot de Beauvois, de Jussieu, Desfontaines, Carnot, Rochon, Cuvier, Parmentier, Desmarest, Bossut, Charles, Thouin, Bosc, de Lamarck, Gay-Lussac, Guyton-Morveau, Vauquelin, Poisson, Rossel, Lacroix, Portal, Buache, Labillardière, Messier, Richard, Percy, Olivier, Silvestre, Prony, Deyeux, Huzard, Poinot, Deschamps, Lelièvre, Bouvard, Sage, Pelletan, Thenard, Delambre, Hallé.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Elogio di Felice Fontana, par M. Joseph Mangili;
Description du plan incliné souterrain exécuté par F. Egerton, duc de Bridgewater, entre le bief supérieur et inférieur de son canal de Walkden-Moor;
Bibliothèque britannique, Nos 421 et 422.

M. Parmentier présente à la Classe son *Nouvel aperçu des résultats obtenus de la fabrication des sirops et conserves de raisins*.

M. Portal fait hommage à la Classe de ses *Observations sur la nature et le traitement des maladies de foie*.

M. Lescalier envoie trois volumes d'un ouvrage intitulé *The american medical and philosophical register or annales of medicine, natural history, agriculture and the arts by a Society of gentlemen 1811. 1812. 1813.*

Au nom d'une Commission, M. Carnot lit le Rapport suivant sur une *Nouvelle machine hydraulique* proposée par M. Mannoury Dectot:

« La Classe a déjà donné son approbation à plusieurs machines hydrauliques de M. Mannoury; celle dont nous avons à l'entretenir en ce moment ne paraît pas moins digne de l'intéresser.

« M. Mannoury n'ayant point encore définitivement assigné de nom à sa nouvelle machine, nous hasarderons de proposer celui de *danaïde*, parce que ce nom paraît le plus propre à donner une première idée de ce mécanisme qui n'est autre chose, en effet, qu'une cuve où l'eau est reçue continuellement par le haut, tandis qu'elle se vide d'autant par un trou percé à son fond; mais la *danaïde* de M. Mannoury est plus heureuse que les filles du roi d'Argos, parce qu'elle est plus ingénieuse; il a imaginé d'imprimer à sa cuve un mouvement de rotation pour arrêter par la force centrifuge la trop grande rapidité de l'écoulement. Si donc les secrets de M. Mannoury pénétraient jamais dans le Tartare, il aura la gloire d'avoir au moins allégé la peine imposée, depuis tant de siècles, à ces infortunées princesses.

« Le modèle sur lequel M. Mannoury a fait devant nous ses expériences consiste principalement, comme on vient de le dire, en une cuve dont le fond est percé d'un trou à son milieu. Cette cuve, cylindrique, et à peu près aussi haute que large, est de fer blanc; elle est fixée à un axe ou essieu vertical de fer qui passe au milieu du trou dont nous avons parlé, en laissant tout autour une couronne par où s'échappe l'eau à mesure qu'elle afflue dans la cuve; cet axe tourne avec la cuve sur un pivot et est retenu en haut par un collier.

« L'objet que s'est proposé M. Mannoury a été que l'eau, affluant par le haut dans la cuve avec une certaine quantité de force vive, la transmet tout entière aux parties solides de la machine pour être employée ensuite par celle-ci à produire un effet utile quelconque, sauf la petite quantité qui est absolument nécessaire à l'eau pour s'échapper par l'orifice du fond. Or voici comment l'auteur a atteint son but:

« A l'axe de la cuve et dans son intérieur, il a fixé un tambour aussi de fer blanc, concentrique à cette cuve et fermé par des fonds en haut et en bas. Ce tambour, qui tourne avec la cuve, en remplit presque toute la capacité; il règne seulement tout autour entre l'un et l'autre, un petit espace de quatre à cinq centimètres; cet espace s'étend entre le fond de la cuve et le fond de dessous du tambour; mais il y est encore plus resserré et s'y trouve partagé en plusieurs cases par des diaphragmes, dirigés de la circonférence jusqu'à l'orifice dont nous avons parlé; mais ces diaphragmes ne s'étendent point entre les parois cylindriques de la cuve et du tambour, et les cases dont nous avons parlé communiquent avec l'espace annulaire compris entre ces deux parois.

« L'eau arrive, comme nous l'avons dit, par le haut, entre ces deux mêmes parois, au moyen d'un ou plusieurs tuyaux par où elle coule d'un réservoir placé au dessus. Le bas de ces tuyaux répond au niveau de l'eau dans la cuve, et ils sont dirigés horizontalement et tangentiellement à la circonférence moyenne, entre celle de la cuve et celle du tambour. La vitesse de l'eau acquise par sa chute le long de ces tuyaux fait prendre à la machine autour de son axe un mouvement qui s'accélère peu à peu, jusqu'à ce que la vitesse de l'eau, dans l'espace compris entre la cuve et le tambour, soit la même que celle de l'eau qui vient du réservoir, de manière qu'il n'y a plus aucun choc sensible de l'eau affluante contre celle qui est contenue dans la machine.

« Ce mouvement circulaire imprime à la masse d'eau comprise entre les deux surfaces cylindriques de la cuve et du tambour une force centrifuge avec laquelle elle presse du dedans au dehors la paroi de la cuve; cette force centrifuge agit pareillement sur la portion

d'eau comprise dans les cases formées par les diaphragmes du dessous de la machine, mais de moins en moins à mesure qu'on approche du centre.

« La masse totale de l'eau est donc animée par deux forces qui se combattent, savoir la pesanteur et la force centrifuge; la première pousse l'eau pour la faire sortir par le trou ménagé au milieu du fond de la cuve; la seconde au contraire tend à l'en écarter.

« A ces deux forces s'en joint une troisième: c'est le frottement, qui joue ici un rôle important et singulier, en ce qu'il tourne au profit de la machine, au lieu que, dans les machines ordinaires, ce n'est qu'une force passive qui, absorbant une portion de la force vive, tend toujours à diminuer l'effet; ici, au contraire, l'effet serait nul, sans le frottement qui s'exerce tangentiellement aux parois de la cuve et du tambour dans le sens de leur vitesse effective.

« De la combinaison de ces trois forces, il doit donc résulter un écoulement plus ou moins rapide par le milieu du fond de la cuve, et moins il restera de force vive à l'eau en sortant, plus il y en aura d'employée à faire mouvoir la machine et, par conséquent, à produire l'effet utile auquel elle est destinée.

« La cause motrice est le poids de l'eau écoulée, multiplié par la hauteur du niveau supérieur du réservoir au dessus du fond de la cuve; et l'effet utile est ce même produit, moins la moitié de la force vive qui reste à l'eau au sortir de cet orifice.

« Nous avons voulu connaître par une expérience immédiate quel pouvait être cet effet utile. Pour cela, nous avons fait attacher à l'essieu de la machine une corde qui, par le moyen d'une poulie de renvoi et de moulles, élevait un poids à mesure que la roue tournait, et nous avons trouvé après des épreuves répétées, que l'effet utile était constamment plus que les $\frac{7}{10}$ de la force motrice et qu'il approchait ordinairement de $\frac{75}{100}$, même sans défalquer le frottement des poulies et la raideur des cordes qui sont étrangères à la machine. Cet effet surpasse notablement celui des meilleures machines connues.

« Ainsi ce nouveau mécanisme, malgré son extrême simplicité, doit être mis au rang des conceptions les plus intéressantes pour les arts, et nous proposons à la Classe de lui donner son approbation.»

Signé à la minute: **Périer, Prony, Carnot** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission, M. Percy lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. **Bruun Neergaard**, ayant pour titre *État sur l'art de guérir en Danemarck aux temps reculés, ainsi qu'au moyen âge*:

« La Classe nous a chargés, M. Pinel et moi, de lui

faire un Rapport sur le Mémoire lu à la Séance du 28 Juin, par M. Bruun-Neergaard et ayant pour titre *Etat de l'art de guérir en Danemarck aux temps reculés, ainsi qu'au moyen âge.*

« Ce travail, très intéressant sans doute, ne doit pas avoir été entrepris pour la première Classe de l'Institut, mais pour la troisième à laquelle l'auteur, connu avantageusement dans l'une et l'autre, a déjà fait hommage de quelques productions semblables, c'est-à-dire qui appartiennent plus à l'histoire de la science qu'à la science même.

« Quoiqu'il en soit, nous retracerons ici quelques traits du Mémoire de M. Bruun-Neergaard, persuadés que nos collègues, qui en ont entendu la lecture, ne seront pas fâchés de se les rappeler.

« Il en a été des Danois comme du reste de l'Europe, où la connaissance des arts et la culture de l'esprit ne se sont introduites qu'avec les lumières du Christianisme. Le Danois, stupidement idolâtre, surpassait peut-être même en ignorance et en barbarie la plupart des peuples contemporains, puisqu'ayant fait une irruption en Angleterre, il brûla toutes les bibliothèques sans songer à épargner, au moins à l'exemple du compagnon d'Amrou, quelques livres de médecine. Il est vrai qu'ils croyaient n'en avoir pas besoin et qu'ils regardaient les secours des médecins comme inutiles, s'en remettant entièrement à la prédestination, de l'issue de leurs maladies, et disant, comme les Orientaux: « *Si mon heure est venue rien ne peut me sauver* ». Ils ne repoussaient pas de même les soins qu'on pouvait leur donner, quand ils étaient blessés; c'était de leurs épouses, de leurs sœurs, de leurs amies qu'ils les recevaient. Ces femmes généreuses les accompagnaient à la guerre, et comme celles des autres Celtes, elles comptaient avec orgueil et pensaient avec adresse leurs blessures.

« Dans la suite, les grands, et jusqu'aux rois de la nation, s'exercèrent à la déligation des plaies; mais ils ne purent enlever aux femmes la supériorité; ces médicatrices avaient entre elles des secrets et une tradition qu'aucune d'elles, chose bien étonnante, ne viola jamais. L'épouse de Braga employait le suc d'une pomme dont on n'a pas encore pu découvrir l'espèce; les autres recueillaient mystérieusement des plantes avec lesquelles elles opéraient des guérisons qui tenaient du prodige. Mais ces talents se perdirent lorsque, n'y voyant que prestiges et illusions, on déclara qu'ils sentaient le sortilège et l'esprit malin, et qu'on condamna les guérisseuses au feu; on ne voulut plus de guérisseurs en vie. Après avoir supposé ce don à l'eau d'une fontaine voisine du tombeau du roi Canut, après en avoir gratifié plusieurs corps inanimés, on s'avisait de l'attribuer exclusivement aux saints. Chacun d'eux eut son département: l'un était

pour la fièvre, l'autre pour la migraine. Le grand Niebo (Saint Nicolas) était chargé des maladies des bestiaux, et pour leur faciliter la cure pour laquelle on les invoquait, on mêlait furtivement quelques remèdes aux aliments du malade, comme fit Egbert lors de la dysenterie qui ravageait le camp de Freud-Treskieg. A la fin, les prêtres se substituèrent aux saints et firent la médecine pour leur compte. C'était la classe la plus éclairée de la nation, et dans ce pays, comme partout ailleurs, on lui dut la renaissance des lettres et des arts. L'art de guérir, confiné en Danemarck dans les cloîtres et les chapitres, n'y fit pas plus de progrès qu'en France où, à la même époque, elle avait le même sort. Aussi voit-on dans l'histoire de ce pays le roi Hakon mourir d'un rhume, le roi Canut le Grand de la jaunisse, a reine Marguerite d'une hydropisie etc; des épidémies ravageant le royaume; la mort noire, espèce de peste apportée par un vaisseau naufragé à Bergen, y répand le deuil et la désolation, et on n'a à opposer à ces maladies et à ces fléaux que des moyens inefficaces et des remèdes empiriques; ces derniers joignirent longtemps, chez les Danois, l'absurdité à la férocity. On buvait du sang de loup tout chaud pour adoucir les douleurs de la pierre. Celui de l'ours passait pour réparer promptement les forces. Une femme avait-elle de la peine à accoucher, on lui faisait avaler un petit morceau de la chemise de la Dame Birthe, dans le crâne d'un héros. L'astrologie et la nécromancie régnèrent à leur tour et retardèrent de plus en plus l'empire de la médecine sage et rationnelle qui, surmontant tous les obstacles, a fini par répandre ses bienfaits sur le Danemarck, comme sur les autres contrées où l'esprit d'observation et la raison éclairée par l'expérience ont pu pénétrer.

« Nous n'oublions pas de dire, en notre particulier, que la famille des Bartholins naturalisa et fit fleurir dans le Danemarck l'anatomie, avant elle presque étrangère et ignorée; qu'elle donna à ce royaume les plus savants médecins; que le jeune Rudbeck y découvrit les premières traces des vaisseaux lymphatiques; que ce fut la partie du célèbre Winslow, dont un parent, habile chirurgien et ayant porté le dernier ce nom illustre, vient de mourir à Copenhague; enfin, que M. Callisen, l'un des hommes les plus savants et les plus expérimentés en chirurgie, honore ce pays par ses talents, ses services et ses ouvrages.

« Nous estimons que le Mémoire de M. Bruun-Neergaard, quoique purement historique, ainsi que nous l'avons déjà dit, et, sous ce rapport, n'étant guère du ressort de la Classe, n'en mérite pas moins qu'elle témoigne sa satisfaction à l'auteur et qu'elle le distingue parmi ceux qui lui offrent le tribut de leurs études et de leurs recherches. »

Signé à la minute: **Pinel, Percy** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Pictet lit une note sur un tremblement de terre qui a duré plusieurs mois, d'une manière presque continuelle, près du Mississipi et de l'Ohio, qui paraît occasionné par un feu souterrain dont le foyer est peu distant de la Nouvelle Madrid.

M. de la Brossy achève la lecture du Mémoire sur la *Mesure barométrique des hauteurs*, commencée dans la Séance précédente.

MM. Gay Lussac et **Arago**, Commissaires.

On lit une lettre de **M. le Comte de Cessac**, Gouverneur de l'École Impériale Polytechnique, qui invite la Classe à nommer des Commissaires qui doivent être Membres du Conseil de perfectionnement.

MM. Berthollet, Laplace et **Carnot** réunissent le

plus grand nombre de suffrages et sont élus.

M. Dubost, Architecte de Lyon, écrit pour annoncer qu'on s'est trompé en supposant un mouvement progressif à la lumière. Il offre de démontrer les raisons qu'il donne de son opinion qu'il dit fondée sur le système de Copernic.

La Classe pense que cette lettre ne mérite point de réponse.

M. Magendie lit un Mémoire intitulé *De l'influence de l'émétique sur l'homme et les animaux*.

Les mêmes Commissaires qui ont été nommés pour les Mémoires de **M. Magendie**.

M. Sykes qui a présenté un Mémoire sur les *Moyens d'arrêter les incendies*, demande des Commissaires qui puissent remplacer **MM. Périet** et **Monge** absents.

MM. Carnot et **Prony** sont nommés.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre*.

SÉANCE DU LUNDI 30 AOÛT 1813.

35

A laquelle ont assisté **MM. Burckhardt, Parmentier, Cuvier, Guyton-Morveau, Berthollet, Bosc, de Jussieu, de Beauvois, Gay-Lussac, Bossut, Thenard, Desmarest, de Lamarck, Olivier, Rochon, Lacroix, Vauquelin, Arago, Rossel, Poisson, Mirbel, Pinel, Charles, Buache, Percy, Haüy, Thouin, Deyeux, Labillardière, Sage, Laplace, Huzard, Richard, Poinot, Hallé, Pelletan, Lelièvre, Messier, Deschamps, Bouvard, Silvestre, Prony, Portal, Delambre**.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Éloge de Louis Lagrange, par l'Abbé **Pietro Cosali**;

De l'usage des anastomoses dans les machines animales, par **M. Araldi**;

Séance publique de la Société d'Agriculture de Ligurie, du 23 Mai 1813;

Séance publique de la Société libre d'émulation de Rouen, 9 Juin 1813;

Mémoire sur une nouvelle espèce de minéral découverte en Ligurie, par **M. Viviani**;

Rapport fait à la Société d'Agriculture du département de la Seine sur le concours des Mémoires des

vétérinaires, par **MM. Bosc, Desplas, Girard, Huzard, Olivier, Saint Martin** et **Tessier**.

M. de Saissy adresse une *Observation sur une surdité avec mutisme, guérie par des injections dans la trompe d'Eustache, par le nez*.

MM. Pelletan et **Percy**, Commissaires.

M. Darfour, nègre, adresse un *Projet de vaisseau volant*.

M. le Comte de Rumford lit un Mémoire intitulé *Description d'un thermomètre destiné à mesurer la chaleur spécifique des solides et des liquides*.

M. de Montègre lit des observations sur les Vers

de terre.

MM. de Lamarck et Cuvier, Commissaires.

M. Féburier lit des observations sur l'*Electricité*.

Elles sont renvoyées aux mêmes Commissaires que ses observations précédentes.

M. Six présente une addition à son Mémoire sur

l'Usage des réservoirs supérieurs pour préserver des incendies.

Elle est également renvoyée aux Commissaires déjà nommés.

M. Percy communique une relation des accidents causés par un loup enragé dans la ville de Bar-sur-Ornain, au mois d'Octobre dernier.

Séance levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 6 SEPTEMBRE 1813.

36

A laquelle ont assisté MM. Charles, Rochon, Tenon, Bosc, Burckhardt, Parmentier, Cuvier, Bossut, Desmarest, de Beauvois, Deschamps, Guyton-Morveau, Arago, de Lamarck, Olivier, Thouin, Gay-Lussac, Vauquelin, Bouvard, Labillardière, Haüy, Poisson, Lacroix, Lelièvre, Pelletan, Hallé, de Jussieu, Rossel, Portal, Silvestre, Sage, Sané, Poinso, Deyeux, Buache, Beauteemps-Beaupré, Berthollet, Mirbel, Delambre, Thenard, Pinel, Prony.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Annales de Chimie, 31 Août 1813;

Nouveaux éléments de médecine opératoire, par

M. Phil. Jos. Roux, 2 volumes.

M. Percy pour un compte verbal.

Journal de botanique appliqué à l'agriculture, à la pharmacie et aux beaux arts, août 1813.

On lit une lettre de M. Féburier qui communique un moyen beaucoup plus expéditif pour arriver au même résultat que par l'expérience détaillée dans son Mémoire lu dans la Séance précédente.

La lettre est renvoyée aux Commissaires.

M. le Président annonce que M. le Comte de Lacépède est retenu par un catharre violent.

M. de Jussieu est prié de lui témoigner l'intérêt de la Classe.

M. Pictet répète devant la Classe l'expérience par laquelle M. Leslie a modifié son expérience de la congélation; il suffit d'ôter ou remettre un couvercle pour que la glace se fonde ou se forme de nouveau en quelques minutes.

M. Pictet lit une note sur un *Hydrophobe* guéri par la saignée, le mercure et l'opium.

M. Tenon parle d'une observation relative à la note précédente.

M. Poisson lit un second Mémoire sur la *Distribution de l'électricité à la surface des corps*.

M. Mathieu lit un Mémoire sur la *Latitude de l'Observatoire Impérial et la déclinaison de la polaire*. Les élongations donnent 0',4 de plus que les observations au méridien. Ces observations donnent l'ascension droite, la déclinaison et la hauteur du pôle.

M. Mathieu lit un autre Mémoire sur les *Observations du pendule faites en différents points du globe*.
MM. Burckhardt et Arago, Commissaires.

M. Marsand lit un Mémoire sur le *Sucre tiré de l'Holcus cafer*. Ce Mémoire est accompagné d'échantillons de sucre, de sirop et de rhum. L'auteur est M. Luigi Arduino, Directeur du Jardin d'agriculture de l'Université de Padoue.

Commissaires, MM. Vauquelin, Deyeux, Parmentier, Bosc et Thouin.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre.*

SÉANCE DU LUNDI 13 SEPTEMBRE 1813.

37

A laquelle ont assisté MM. de Beauvois, Arago, Parmentier, Burckhardt, Cuvier, Guyton-Morveau, Rochon, Tenon, Vauquelin, Bossut, Charles, Thenard, Berthollet, Bosc, Desmarest, de Lamarck, Desfontaines, Gay-Lussac, Olivier, Poisson, Thouin, Haüy, Deschamps, Mirbel, Sané, Buache, Messier, Pinel, Deyeux, Legendre, Labillardière, Hallé, Lelièvre, Portal, Silvestre, Pelletan, Laplace, Percy, Rossel, Prony, Lacroix, Beauteemps-Beaupré, de Jussieu, Bouvard, Delambre, Poincot, Sage.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit la 27^e livraison du *Traité des arbres fruitiers de Duhamel*, édition de MM. Poiteau et Turpin.

M. Pictet communique une lettre de son neveu,

Charles Pictet, contenant des détails sur la peste qui a régné à Odessa.

M. Auguste Saint Hilaire commence la lecture d'un Mémoire intitulé *Sur les plantes auxquelles on attribue un placenta central et revue des familles auxquelles ces plantes appartiennent.*

La Séance est levée.

Signé: *Delambre.*

SÉANCE DU LUNDI 20 SEPTEMBRE 1813.

38

A laquelle ont assisté MM. Carnot, Desmarest, Burckhardt, de Beauvois, Charles, Guyton-Morveau, Rochon, Arago, Parmentier, Bossut, Desfontaines, de Lamarck, Olivier, Deyeux, La Lande Neveu, Bosc, Gay-Lussac, Thenard, Legendre, Percy, Thouin, Hallé, Bouvard, Haüy, Lacroix, Poisson, Sané, Berthollet, Buache, Sage, Pinel, de Jussieu, Portal, Pelletan, Messier, Labillardière, Cuvier, Rossel, Poincot, Delambre.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit:

Le volume des *Mémoires de la Société italienne*, année 1812, deux parties;

Théorie élémentaire de la botanique, par M. Decandolle;

Bulletin des sciences médicales, département de

l'Eure, trimestre d'avril 1813;

Mémoire sur les couleurs de l'iris produites par la réflexion de la lumière, par M. Bourgeois, peintre.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur qui transmet un Rapport du Comité médical de l'Ourthe, sur le zinc de M. Dony.

Renvoyé aux Commissaires qui ont examiné la première lettre.

M. Pictet lit une note intitulée *État d'une guérison d'une personne blessée par un timon qui l'avait percée de part en part*.

M. Pictet lit encore une expérience curieuse pour la *Congélation du mercure*.

M. Poinso est adjoint à la Commission qui doit examiner le Mémoire de M. Corancé.

M. Mannoury Dectot lit un Mémoire sur quel-

ques améliorations qu'il a faites à plusieurs de ses machines.

Les mêmes Commissaires.

M. Decandolle lit un Mémoire sur les *Rizoctones*.

M. Saint Hilaire continue la lecture du Mémoire commencé dans la Séance précédente.

MM. de Jussieu, Desfontaines et Mirbel, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 27 SEPTEMBRE 1813.

39

A laquelle ont assisté MM. Cuvier, Arago, Desmarest, de Beauvois, Berthollet, Percy, Guyton-Morveau, Bossut, Desfontaines, Bosc, Pinel, Burckhardt, Bouvard, de Lamarck, Rochon, Parmentier, Olivier, Buache, Charles, Thenard, Rossel, Mirbel, Labillardière, Poisson, Haüy, Thouin, Lelièvre, Hallé, Silvestre, de Jussieu, Portal, Gay-Lussac, Messier, Deyeux, Poinso, Pelletan, Deschamps, Prony, Beautemps-Beaupré, Sage, Delambre, Legendre, Lacroix.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les Nos 94 et 95 des *Annales de littérature médicale et étrangère*, par MM. Kluis-kens etc..

MM. Percy, Cuvier, Pinel et de Humboldt font, par l'organe du premier, le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Magendie relatif à l'*Action de l'émétique*:

« La Classe ayant entendu à sa Séance du 23 Août dernier la lecture qu'y a faite M. Magendie d'un Mémoire concernant l'influence de l'émétique sur l'homme et les animaux, a chargé MM. Cuvier, Pinel, Humboldt et moi, de lui faire un Rapport sur ce nouveau travail de l'un de nos physiologistes les plus exercés et les plus industrieux dans l'art difficile des expériences sur le vivant.

« Après avoir précédemment fait sur la cause du vomissement et sur son mécanisme étonnant des recherches curieuses et savantes et aux résultats desquelles des contradictions mal dirigées n'ont servi qu'à donner plus de force et de fondement, M. Magendie s'est attaché dans son dernier Mémoire à sui-

vre dans ses effets ordinaires et dans son action, portée au plus haut degré, la substance qui est le plus communément employée à faire vomir, et que Sydenham mettait à la tête des cinq moyens avec lesquels il prétendait qu'on pourrait à la rigueur faire la médecine; nous voulons parler de l'émétique, et nous ne sommes plus au temps où ce mot seul faisait frémir les familles, excitait l'animadversion des lois et soulevait la plupart des médecins français pour qui il était pire qu'un anathème. Il est vrai qu'alors l'émétique, tel qu'on le préparait, ne pouvait être que d'un dangereux usage, et c'est ce qui aurait dû excuser le Parlement et la Faculté de Médecine de Paris, de l'avoir proscrit et exclus de la classe des médicaments. Il consistait, presque partout, en une certaine quantité de vin ou d'eau qu'on laissait séjourner plus ou moins de temps dans un vase de terre d'antimoine, lequel eût suffi seul, et sans jamais s'user, pour purger des villes entières et des armées, et l'on sent combien d'accidents, de catastrophes et d'alarmes devait occasionner un pareil émétique, auquel d'ailleurs les gens de l'art qui s'en servaient ne recouraient que comme à une dernière ressource, ce qui l'avait fait appeler *remedium in extremis*.

« Cet abus existait encore lorsque Guy Patin débuta

dans l'exercice de la médecine. Nicolas Pietre, son maître, l'avait à tel point prévenu contre l'antimoine qu'il ne cessa, tant qu'il vécut, de déclamer contre ses préparations, et que celle d'Adrien Mynsicht, découverte en 1631, laquelle ressemble beaucoup à l'émétique usité de nos jours, ne put trouver grâce devant ce sceptique docteur. Patin passa sa vie à épier et recueillir les faits propres à justifier son aveugle passion; c'est ce qu'il appelait le martyrologe de l'antimoine. On sait les injures qu'il prodigua à Gueneau et à ceux de ses confrères qui, comme lui, employaient les vomitifs antimoniés; mais ce qu'on ignore peut-être, c'est qu'étant devenu doyen de la Faculté, il fit tous ses efforts auprès du premier Président de Lamoignon, pour faire revivre l'arrêt de 1566, et qu'il mourut avec le regret de n'avoir pu y réussir. Comment eût-il pu obtenir un si déplorable succès? Valot avait déterminé ses vieux collègues de la Cour à donner l'émétique à Louis XIV, à peine adolescent, et le jeune Prince, qui était depuis longtemps malade, fut redevable de sa guérison à l'efficacité de ce remède déjà connu sous le nom de tartre stibié, et que le malin et obstiné Patin affectait d'appeler tartre stygié, prétendant qu'il était aussi à craindre que les eaux du Styx des rives duquel il devait nous être parvenu.

« On ne peut nier que l'émétique n'ait fait beaucoup de mal; c'est le sort des meilleures choses, lorsqu'on en abuse ou qu'on ne sait pas en user. Aussi les traités de matière médicale et ceux de médecine légale, après avoir établi ses propriétés curatives, lorsqu'il est donné à des doses modérées, le présentent-ils comme un poison mortel lorsqu'il est pris avec excès, et voilà le point que M. Magendie s'est proposé d'éclaircir dans la première partie de son Mémoire.

« On croit assez généralement qu'une forte dose d'émétique, même de celui qui est le mieux préparé, peut et doit donner la mort; et les tribunaux ont retenti plus d'une fois d'accusations basées sur le fait et la possibilité de pareils empoisonnements. Cette opinion porte une foule d'individus, dans les grandes cités, à essayer de se détruire de cette manière, qu'ils préfèrent à cause de la facilité qu'ils trouvent à accumuler grain par grain, en allant d'une pharmacie à l'autre, une grande quantité d'émétique, tandis qu'un véritable poison ne leur serait pas distribué ainsi.

« De telles tentatives ont amené, en moins de deux années, dans les principaux hospices de Paris, environ soixante infortunés qui avaient cru pouvoir s'ôter la vie avec le tartrate antimonié de potasse, avalé jusqu'à la quantité de plusieurs gros. On y a vu venir aussi des personnes qui, par méprise et croyant avoir de la crème de tartre, ou tout autre sel purgatif, avaient eu le malheur de boire d'énormes doses de cette substance vomitive.

« M. Magendie rapporte, après en avoir été témoin, ou les ayant appris des médecins de ces hospices, les accidents quelquefois formidables, mais le plus souvent très peu inquiétants, qu'ont produits ces essais coupables et ces fâcheuses erreurs. Chez presque tous les sujets il y a eu un sentiment de chaleur dévorante et de déchirement à la région épigastrique; des alternatives de syncopes et d'agitations convulsives ont suivi de près; un vomissement violent de matières jaunes, écumeuses, et quelquefois mêlées de stries de sang, s'est déclaré ensuite et a eu lieu coup sur coup. Dans quelques cas, le vomissement a mis promptement fin à cette scène de douleurs; dans un seul il a été suivi de la mort. C'est à l'Hôtel-Dieu que ce fait, unique jusqu'à présent, s'est passé. Certains malades ont eu une espèce de *cholera morbus*, ou des déjections abondantes et rapides par haut et par bas, avec de fréquentes défaillances et des crampes douloureuses aux jambes. Cet état n'a duré que quelques heures et n'a eu d'autres suites qu'une longue faiblesse, des dispositions aux spasmes et des digestions difficiles.

« Une femme de quarante ans, très robuste, ayant pris, dans le dessein de mourir, 32 grains d'émétique dissous dans un verre d'eau, en fut quitte pour quelques vomissements dont le premier fut très abondant, et dès le lendemain, s'étant réconciliée avec la vie, elle demanda des aliments.

« La fille d'un droguiste de la rue Saint Martin, ayant été contrariée dans ses inclinations et voulant aussi se détruire, eut le même bonheur, quoiqu'elle eût avalé six gros de ce sel, pesés par elle au comptoir de son père.

« Dans toutes ces occurrences, on a retiré les plus grands avantages de l'huile, des décoctions mucilagineuses, et surtout du quinquina, dont la chimie moderne nous a révélé les propriétés inappréciables pour arrêter le vomissement et neutraliser, dans l'estomac la qualité vomitive du tartrate antimonié de potasse.

« Déjà Morgagni et les auteurs des Actes des curieux de la nature avaient cité des observations semblables à celles que nous venons de retracer; mais il paraît qu'on y avait fait trop peu d'attention et qu'on les avait regardées comme des cas particuliers qui ne pourraient devenir une règle générale.

« On sait qu'il est des individus si peu impressionnables que l'émétique, aux plus hautes doses, n'a aucune prise sur eux, et que chez les paralytiques, les maniaques, les apoplectiques, il faut l'administrer ainsi pour en obtenir quelques effets. On sait aussi que l'ipécacuanha peut se prendre par once, sans d'autres inconvénients que de consommer inutilement un remède exotique devenu très cher; lequel, à 6 ou 8 grains seulement, agit très bien, et dont tout l'excès

dant est rejeté par le premier vomissement sans y avoir même contribué.

« Il en est à peu près de même des doses excessives de l'émétique, dont un ou deux grains suffisent ordinairement pour faire complètement vomir. S'il en entre trente grains à la fois dans l'estomac et que le vomissement survienne à l'instant, le surplus est évacué sans avoir eu le temps d'agir, et c'est ce qui sauve, malgré eux, les individus qui ont tenté de s'empoisonner avec ce remède.

« A ce compte, l'émétique ne devrait plus être regardé comme un poison absolu; mais il faut bien se garder de lui attribuer une innocuité qu'il est loin de posséder; et nous savons ce qu'on doit penser de l'usage abondant et, selon nous, abusif, qu'on en fait depuis quelque temps, soit en frictions et en lotions, ce qui le rend presque aussi dangereux que si on l'avait, soit par voie d'ingestion, afin dit-on de contrebalancer un stimulus éloigné et de causer une perturbation salutaire.

« Ainsi la condition nécessaire pour prévenir les désordres, peut-être mortels, que des doses outrées d'émétique occasionneraient, c'est le vomissement subit, autrement la soustraction soudaine de l'excès de ces doses avant qu'il ait pu exercer ces ravages et, nous le répétons, c'est heureusement ce qui arrive presque toujours avec l'émétique, dont la première impression est essentiellement vomitive, tandis que, dans l'intoxication par certains végétaux et dans l'empoisonnement par des sels corrosifs qui n'ont pas cette propriété, le vomissement n'ayant pas lieu ou ne survenant pas d'abord, ces substances restent longtemps et tout entières dans l'estomac et les voies alimentaires.

« Cette condition déjà indiquée, car la différence de l'état et du sort des malades qui, ayant pris des quantités exorbitantes d'émétique, avaient vomi aussitôt, ou n'avaient vomi qu'un peu tard, ou n'avaient pu vomir, a paru à M. Magendie mériter d'être confirmée par des expériences comparatives, et c'est sur les chats et les chiens qu'il les a faites, parce que l'émétique, à toutes sortes de doses, agit sur ces animaux de la même manière que chez l'homme.

« Deux ou trois grains d'émétique font vomir, sans leur nuire ensuite, les chiens et les chats adultes; un seul tue ceux qui ne sont âgés que de quelques semaines. Chez les premiers, on peut s'élever à des quantités considérables sans les faire périr. M. Magendie en a fait prendre jusqu'à une demi once à la fois à des chiens de médiocre taille, lesquels, après la crise, restèrent en vie et redevinrent bien portants.

« Il est à remarquer que, donné en substance ou en dissolution très rapprochée, il agit avec infiniment plus d'énergie que quand il est étendu d'eau dans un

véhicule copieux; mais alors on peut le vomir plus tôt et plus complètement, comme il est arrivé l'an dernier à une femme qui, attendant à ses jours, en mêla un gros avec de la pulpe de pomme cuite et vomit ce bol presque aussitôt qu'elle l'eût pris, ce qui trompa son condamnable projet et déranger à peine sa santé.

« Au reste, la durée et l'activité des évacuations, ainsi que l'intensité des symptômes, dépendent moins de la dose de l'émétique que de la constitution du sujet; et c'est, pour le dire en passant, une considération que le médecin juriste ne doit jamais perdre de vue.

« Parmi les animaux de même poids et à peu près de même âge et de même force auxquels on avait fait avaler des doses extraordinaires, mais égales, de tartre antimonié de potasse, quelques uns ont péri en plus ou moins de temps, tandis que les autres ont survécu à ces périlleux essais; c'est que ceux-ci avaient vomi presque immédiatement après l'introduction du sel dans l'estomac et que ceux-là n'avaient fait d'abord que d'inutiles efforts pour vomir et n'avaient eu que des vomissements tardifs. M. Magendie, voulant mettre hors de doute cette explication, fit les expériences suivantes qu'il a répétées jusqu'à cinq fois de suite en présence de l'un de vos Commissaires qui a également assisté à toutes celles dont il est parlé dans son Mémoire. Il fit boire à un gros chien une dissolution de 6 grains d'émétique dans un demi verre d'eau; après quoi il découvrit l'œsophage et le lia derrière la glande thyroïde afin d'ôter à ce liquide tout moyen d'échapper de l'estomac. L'animal ne pouvant vomir tomba mort au bout de deux heures. Trois autres chiens, qui avaient pris une dose dix fois plus forte et chez lesquels l'œsophage était resté libre, pour nous servir du terme de comparaison, vomirent assez vite et ne parurent plus souffrir, après le même laps de temps.

« Aucun des chiens sur lesquels la communication de l'estomac et du pharynx avait été interceptée par la ligature, après avoir avalé six grains d'émétique, n'a été sauvé, et les doses de 4, 3 et 2 grains n'en ont pas fait périr un seul, malgré l'opération.

« Des résultats aussi positifs autorisent à penser que ce n'est réellement que dans le très petit nombre de cas où l'émétique, à doses extrêmes, est retenu trop longtemps dans l'estomac, faute du vomissement brusque et abondant qui succède bientôt à son injection, que ce sel, d'ailleurs si justement redouté, peut agir comme poison.

« Telle est en substance la première partie du Mémoire de M. Magendie; nous allons entretenir la Classe des objets encore plus importants qu'il a traités dans la seconde.

« L'auteur s'y est principalement attaché à résoudre

par des expériences la question de savoir si l'émétique, pris à des fortes doses dont le vomissement trop lent ou trop imparfait n'a pu suffisamment et assez tôt débarrasser l'estomac, déploie son action délétère par l'effet de son contact immédiat avec ce viscère, ou si c'est par suite de son absorption dans le système circulatoire, ou enfin si l'une et l'autre de ces causes concourent à cette action.

« Il a commencé par mettre une quantité déterminée d'émétique en rapport avec les diverses surfaces absorbantes, avec la membrane muqueuse de l'intestin grêle et du rectum, avec le péritoine etc., et il a constamment vu survenir, même en assez peu de temps, le vomissement et des évacuations alvines, comme si l'émétique eût été appliqué à l'estomac lui-même qui, selon toutes les probabilités, n'est impressionné que consécutivement à la transmission de ce sel dans le torrent de la circulation.

« L'injection de l'eau émétisée dans le tissu cellulaire et dans le parenchyme des organes, comme M. Magendie l'avait faite, quelques années auparavant, mais dans d'autres vues, de concert avec M. Delille, a également produit, et presque aussi vite, le vomissement et des déjections. La plèvre seule a paru impassible et étrangère à ce phénomène, et dans vingt expériences qui ont eu lieu sur un pareil nombre de chiens, l'application de l'émétique sur cette membrane n'a lâché le ventre qu'à un ou deux de ces animaux et n'a donné à aucun la moindre nausée, anomalie singulière dont il est intéressant de chercher la cause.

« Injecté dans les veines à la manière du professeur Wren d'Oxford qui, le premier, tenta cette expérience en 1666, et qui eut pour imitateur Fabricius, Schmit et Schleger, tous trois médecins de Dantzic, non seulement l'émétique détermine en deux ou trois minutes le vomissement et souvent d'autres évacuations presque aussi promptes, mais encore on voit résulter de ce procédé de l'ancienne médecine infusoire, une série de symptômes auxquels l'absorption de ce sel, dans un point quelconque de l'économie, donne aussi, quoique moins rapidement, naissance.

« L'un de nous a vu faire cette double expérience sur plusieurs chiens de différentes tailles. Après s'être vidés, ils devenaient chancelants; le frisson s'emparait d'eux; ils respiraient avec difficulté; ils regardaient tristement leurs flancs; le râle survenait, et, en deux ou trois heures, ils étaient morts. Leurs poumons mis à découvert avaient, chez les plus jeunes, une couleur d'orange, et chez les autres une teinte violacée. En les pressant entre les doigts, au lieu de faire entendre cette sorte de crépitation qui leurest propre tant qu'ils sont sains, ils s'écrasaient comme la substance du foie et on en exprimait un sang noir et visqueux.

« L'intérieur de l'estomac et du canal intestinal, surtout de la fin et du commencement de celui-ci, offrait l'empreinte évidente d'un premier degré de phlegmasie.

« Six ou huit grains d'émétique, injectés dans les veines ou absorbés n'importe par quelle surface, suffisent pour produire cette étrange altération; quatre ou cinq grains de plus font périr l'animal en une demi-heure et alors les poumons sont seuls affectés; trois ou quatre de moins le laissent vivre quelquefois un jour entier, et dans ce cas, outre l'état pathologique des poumons, on trouve la membrane muqueuse de l'estomac et des intestins, principalement du premier et du dernier, très rouge, très tuméfiée, et, de plus, recouverte d'une couche albumineuse épaisse et difficile à détacher.

« Si on descend à de moindres doses, comme à un grain, l'animal en est à peine dérangé; mais si, deux jours de suite, il est soumis à la même épreuve, il succombe à la seconde, et c'est sur l'estomac et sur le duodénum, plutôt qu'aux poumons, qu'on rencontre les traces de l'action de l'émétique qui semble avoir épargné tous les autres organes.

« Toutefois, M. Magendie croit avoir remarqué que le foie n'est pas toujours à l'abri de cette action. Dans plusieurs expériences, il lui semblait qu'il avait changé de couleur et de consistance; mais dans celles qu'il a bien voulu répéter sous nos yeux, cette circonstance ne s'est pas vérifiée.

« Ce sont là les phénomènes qui s'observent après l'absorption de l'émétique dans un lieu quelconque et après son injection dans les veines. Lorsque, ayant fait boire de l'eau émétisée à un chien, on lui lie l'œsophage, le même ordre de choses se manifeste, soit pendant le reste de vie de l'animal, soit quand on l'ouvre après sa mort; seulement il se développe et s'établit plus lentement; et si l'estomac s'est trouvé rempli d'aliments au moment de l'expérience, ces particularités mettent encore plus de temps à se montrer; mais elles ne manquent jamais de paraître et elles existent également dans le peu d'animaux qui meurent après avoir avalé une grande dose d'émétique, et à l'œsophage desquels on n'a point touché.

« D'après des données si positives et des faits si bien constatés, ne devait-il pas être permis à M. Magendie de penser que les accidents provenant d'une dose extraordinaire de tartrite antimonié de potasse introduite dans l'estomac, dépendent plutôt de l'absorption de cette substance et de son transport dans le système vasculaire qu'ils ne sont la suite de son impression directe sur l'estomac lui-même? Cependant, convaincu de la sensibilité propre à ce viscère, il a suspendu son jugement et attendu que des expériences ultérieures lui fournissent de nouvelles lumières sur

ce point intéressant de physiologie qu'il a entrevu le premier, et qu'il aura, sans doute, le mérite d'avoir enfin éclairci et décidé.

« Toujours occupé de l'influence attribuée aux nerfs de la 8^e paire sur les fonctions des organes respiratoires et sur l'entretien de la vie, M. Magendie a été curieux de connaître celles qu'ils peuvent exercer sur l'inflammation qui s'empare des poumons à la suite d'une injection fortement émétiée dans les veines ou de l'ingestion d'une certaine quantité d'émétique, sans qu'il soit arrivé de prompts et copieux vomissements. Après avoir injecté 12 grains dans la jugulaire d'un chien, il lui coupa l'un de ces nerfs, et l'animal, qui devait, selon les expériences rapportées plus haut, périr en une demi-heure, ne cessa de vivre qu'au bout de deux heures. Il les coupa tous deux à un autre chien à qui il avait fait une pareille injection et celui-ci vécut quelques heures de plus que l'autre. Il est prouvé que la section des nerfs dont il s'agit est essentiellement mortelle dans tous les animaux qui en sont pourvus; mais il est très-rare qu'ils n'y survivent pas quelques jours, tandis que dans l'expérience avec l'émétique, ils ne passent jamais trois heures.

« Lorsque celui de vos Commissaires devant qui ont été faites et répétées tant et de si belles expériences, se présenta pour voir celle de la ligature en question, M. Magendie choisit trois chiens d'égale force et leur injecta dans la veine jugulaire une quantité égale d'émétique dissous dans deux cuillerées d'eau. Il coupa le nerf de la 8^e paire ou le pneumo-gastrique, d'un seul côté, il le coupa à l'autre des deux côtés, et il les laissa intacts chez le troisième. Ce dernier mourut avant les deux autres; le premier périt ensuite; ce fut le second qui vécut le plus longtemps; d'où l'on peut inférer que l'inflammation du poumon, qui contribue le plus, à ce qu'il paraît, à la mort de l'animal livré à l'action de l'émétique, est d'autant plus intense et plus rapide que l'organe reste plus complètement sous l'empire de ces nerfs.

« Vos Commissaires, habitués à admirer la patience, la persévérance et la sagacité de M. Magendie dans des recherches qu'il sait rendre profitables à la science, éprouvent une véritable satisfaction d'avoir à vous faire, sur son nouveau travail, un rapport aussi avantageux que ceux qui ont eu lieu sur les Mémoires dont il vous a précédemment donné communication; et ils sont d'avis que ce jeune et laborieux médecin a acquis un surcroît de titres et de droits à l'estime, au bon accueil et à la bienveillance de la Classe, qui déjà depuis longtemps aime à le compter parmi les savants qui lui apportent avec le plus d'empressement le tribut de leurs méditations. »

Signé à la minute: Humboldt, Pinel, Cuvier, Percy Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Percy fait un Rapport verbal sur l'ouvrage allemand de M. Huber, Professeur de Médecine à Basle, sur la *Manière de se comporter lorsqu'il règne des fièvres nerveuses contagieuses, des fièvres nosocomiales ou d'autres fièvres de cette classe.*

Au nom d'une Commission, M. Deyeux lit le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Marsand concernant l'*Holcus cafer*:

« M. Marsand, professeur d'Économie publique en l'Université Royale de Padoue, a soumis au jugement de la Classe un Mémoire qui a pour objet de faire connaître une plante à laquelle on a donné le nom d'*Holcus cafer*, ainsi que les avantages qui résulteraient de l'extraction du sucre qu'elle contient.

« C'est à l'effet d'examiner ce Mémoire et d'en rendre compte que nous avons été nommés Commissaires, MM. Vauquelin, Parmentier, Bosc, Thouin et moi.

« Depuis quelques années on s'occupe beaucoup de la recherche des plantes qui contiennent du sucre; les tentatives faites à cet égard n'ont pas été inutiles puisque déjà plusieurs végétaux ont été signalés comme pouvant remplir les vues qu'on s'était proposées. Mais parmi les plantes qui ont été indiquées, il paraît que, jusqu'à présent, la racine de betterave a mérité la préférence. Tout le monde connaît avec quelle ardeur on exploite aujourd'hui cette racine et le degré de perfection qu'on a donné aux procédés dont on se sert pour l'extraction et la purification de son sucre, surtout depuis qu'on a reconnu l'identité de ce produit avec celui de la canne à sucre et la possibilité de suppléer l'un par l'autre.

« Pendant longtemps on a prétendu que tous les végétaux qui avaient une saveur sucrée contenaient du sucre; mais aujourd'hui le contraire est bien prouvé.

« C'est ainsi, par exemple, que le raisin et beaucoup d'autres fruits qui ont une saveur sucrée bien prononcée ne peuvent plus être considérés comme contenant du sucre, mais bien une substance particulière à laquelle on a donné le nom de mucoso-sucré, et dont les propriétés sont si peu semblables à celles du vrai sucre, qu'il n'est pas possible de les confondre.

« Le sucre et le mucoso-sucré sont bien cependant deux produits de la végétation, et peut-être l'un n'est-il qu'une modification de l'autre. Le premier n'a pas encore été imité par l'art, tandis qu'il est facile de former artificiellement le second, en mettant, longtemps en contact certains acides avec des matières muqueuses.

« Enfin il paraît que l'influence du sol et du climat détermine d'une manière marquée la formation du mu-

coso-sucré et celle du sucre, puisqu'il est prouvé qu'un végétal tel que la canne à sucre qui, cultivée dans des pays très méridionaux, donne constamment du sucre, ne fournit plus que du mucoso-sucré lorsque sa végétation a lieu dans des pays tempérés.

« A cette occasion, il serait curieux de s'assurer si ce qu'on observe pour la canne à sucre existerait aussi pour d'autres végétaux saccharifères et si, par exemple, la betterave, cultivée dans des pays plus méridionaux que ceux où nous la récoltons, offrirait des différences pour la quantité de sucre qu'elle donnerait comparativement à celle qu'on en extrait dans des climats tempérés.

« Des expériences entreprises d'après ces vues finiraient peut-être par faire découvrir une foule de plantes dont la culture dans les pays propres à la canne à sucre deviendrait aussi avantageuse que celle de cette dernière plante.

« En attendant que des circonstances favorables permettent d'entreprendre de pareils essais, on ne saurait trop accueillir des recherches qui, non seulement ont pour objet la découverte de plantes contenant un sucre aussi parfait que celui de la canne, mais qui même encore peuvent conduire à simplifier l'extraction d'un produit aussi utile.

« A cet égard nous pensons que le Mémoire de M. Marsand mérite d'être distingué, puisqu'il réunit une des conditions que nous venons d'indiquer, celle de faire connaître l'holcus cafer, comme devant tenir une place distinguée parmi les plantes saccharifères.

« Cette plante, qui est originaire de la Cafrerie, est, suivant l'auteur, une espèce particulière très réelle et tout à fait distincte du *sorghum saccharatum* de Persoon, et même de toutes les autres espèces appartenantes au genre *holcus*. Ses caractères distinctifs très prononcés sont d'offrir des panicules en rameaux et ombellés, des glumes velues et des semences globuleuses presque nues.

« Ce fut en 1775 que le professeur Pierre Arduino fit la découverte de cette plante, à laquelle il donna le nom d'holcus cafer pour indiquer le pays d'où la graine lui avait été envoyée. Cette graine, semée dans le jardin d'agriculture de Padoue, ne tarda pas à lever et donna des tiges contenant un suc très sucré qui, concentré par l'évaporation, offrit avec le temps de petits cristaux bien prononcés mêlés avec une grande quantité de mélasse.

« M. Pierre Arduino ne poussa pas plus loin ses expériences; mais son fils les suivit avec beaucoup d'ardeur, et non seulement il parvint à prouver que les petits cristaux que son père avait apportés étaient un véritable sucre, mais que, même encore, il était possible d'en obtenir une assez grande quantité en faisant usage des procédés qu'il indiqua.

« Convaincu alors qu'on pouvait tirer un parti avantageux de l'holcus cafer, il donna connaissance au public des expériences et observations qu'il avait faites, et il insista sur la nécessité de propager la culture d'une plante à laquelle jusques là on n'avait pas fait assez d'attention.

« Nous n'entrerons pas dans le détail des motifs qui d'abord s'opposèrent à ce qu'on ajoutât foi à ce que M. Arduino fils annonçait; il nous suffira de dire que loin d'accueillir sa découverte, on mit tout en œuvre pour la déprécier, et que, sans doute, elle eût été perdue s'il n'avait pas eu assez de courage pour surmonter toutes les difficultés, et si surtout, à force de raisonnements, il n'était pas survenu à convaincre les personnes les plus incrédules de la réalité des faits qu'il avait annoncés.

« Ce fut alors seulement que le Gouvernement d'Italie, sentant la nécessité de prendre en considération un objet aussi important, se détermina à nommer une Commission qui fut chargée de suivre la culture de l'holcus et de répéter les expériences de M. Arduino.

« Cette mesure produisit tout l'effet qu'on s'en était promis; aussi bientôt la culture de l'holcus fut-elle introduite dans le royaume d'Italie, dans celui de Bavière et par suite en Hongrie, en Suisse et même en France; mais c'est surtout à Naples que la découverte de M. Arduino fit plus de sensation, dès qu'on eut distribué avec profusion de la graine d'holcus et des instructions sur la manière de le cultiver et d'en extraire le sucre.

« Le but que s'est proposé M. Marsand dans le Mémoire dont nous rendons compte a été seulement d'informer la Classe de tout ce qui a été fait sur la plante dont il s'agit, et de propager ainsi des découvertes dont le mérite appartient sans doute à M. Pierre Arduino, mais qui peut-être resteraient dans l'oubli, si ceux qui, comme M. Marsand, sont journellement témoins de l'utilité dont elles peuvent être, ne s'empressaient pas de les divulguer et de faire entrevoir l'influence qu'elles peuvent avoir sur les intérêts immédiats de la prospérité publique.

« Au reste, pour que la Classe puisse, elle-même, juger de l'utilité de ces découvertes, M. Marsand a remis, avec son Mémoire, une petite provision de graine d'holcus, des échantillons de cassonade, de sucre purifié, de mélasse et même d'alcool, tous produits qui ont été fournis par cette plante et qui tous nous ont paru ne le céder en rien pour la qualité à ceux de même nature qu'on obtient de la canne à sucre.

« Quant aux procédés mis en usage pour se les procurer, lesquels sont consignés à part dans un ouvrage italien, il nous a paru qu'ils avaient besoin d'être perfectionnés; mais à cet égard, on peut entièrement s'en rapporter à ceux qui, ayant quelque intérêt à s'occu-

per de l'objet dont il s'agit, ne manqueront pas de remplacer les opérations qu'ils reconnaîtront défectueuses par d'autres qui n'auront pas les mêmes inconvénients.

« Vos Commissaires pensent que la Classe doit savoir gré à M. Marsand de la communication qu'il a donnée des travaux entrepris dans son pays sur l'holcus cafer, et qu'elle doit l'engager à poursuivre des expérien-

ces auxquelles il ne paraît prendre un si grand intérêt, que parce que sans doute il est pleinement convaincu de l'utilité dont peuvent être les résultats qu'on doit en attendre. »

Signé à la minute: **Bosc, Vauquelin, Parmentier, Thouin, Deyeux** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre.*

SÉANCE DU LUNDI 4 OCTOBRE 1813.

40

A laquelle ont assisté MM. Cuvier, Burckhardt, Desmarest, Bosc, Guyton-Morveau, Rochon, de Beauvois, Charles, Parmentier, Bossut, Carnot, de Lamarck, Lacroix, Rossel, Poisson, Thenard, Thouin, Labillardière, Sage, Arago, Messier, Buache, Sané, Bouvard, Pelletan, Haüy, Pinel, Lalande, Lelièvre, Deyeux, Gay-Lussac, Berthollet, Huzard, Olivier, Hallé, Silvestre, Delambre, Poinso, Portal, Beautemps-Beaupré, Deschamps, de Jussieu.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Recherches sur l'identité des forces chimiques et électriques, par M. **Ørsted**, traduit de l'Allemand par M. **Marcel de Serres**.

M. Gay-Lussac pour un compte verbal.

Rapport sur le blé launnas, par M. **Lamoureux**.

M. Thouin pour un Rapport verbal.

Annales de Chimie, 30 Septembre 1813;

Case of hydrophobia, par M. **Shoolbred**, Calcutta, Rapport verbal.

M. **Pierre Sanglebeuf** écrit de Bayonne pour offrir une mesure juste du cercle et des ovales. Il annonce en même temps des remarques sur les erreurs causées par l'usage du compas triangulaire. Il prie qu'on n'exige pas qu'il vienne à Paris apporter lui-même ses remarques.

Il est arrivé une pièce pour le prix relatif à la manière dont l'électricité se distribue à la surface des corps.

Et une pièce également pour le prix extraordinaire

dont le sujet est les vibrations des lames élastiques.

M. Gay-Lussac lit une note envoyée par M. **Dessaignes** sur la *Lumière occasionnée par la rentrée de l'air dans le vide*.

M. **Brizé Fradin** lit un Mémoire sur la *Nature du feu griex*.

MM. Berthollet, Thenard et Lelièvre, Commissaires.

Nota. L'auteur a retiré son Mémoire.

M. **Jaume Saint Hilaire** lit un Mémoire sur les *Aspalathus*.

Commissaires, MM. de Jussieu et Desfontaines.

La Classe va au scrutin pour la nomination des Commissaires qui examineront le prix de l'électricité.

MM. Poisson, Charles, Laplace, Legendre, Gay-Lussac réunissent la majorité et sont nommés Commissaires.

La Classe va au scrutin pour le prix des lames élastiques.

MM. Legendre, Laplace, Lacroix, Poisson, Carnot, sont nommés Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 11 OCTOBRE 1813.

41

A laquelle ont assisté MM. de Beauvois, Desfontaines, Berthollet, Charles, Carnot, Desmarest, Guyton-Morveau, Parmentier, Bosc, Rochon, Thenard, Cuvier, de Lamarck, Pelletan, Arago, Bossut, Labillardière, Burckhardt, Thouin, Sage, Buache, Portal, Percy, Huzard, Lacroix, Deyeux, Hallé, Mesnier, Olivier, Lalande, Bouvard, Poisson, Mirbel, Deschamps, de Jussieu, Pinel, Beutemps-Beaupré, Delambre, Lelièvre, Poinot, Silvestre, Hallé.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Bulletin de pharmacie, N° X, 5^e année;

Trattato dello ariete idraulico, par M. le Chevalier Brunacci;

Un Mémoire pour le prix relatif aux *Vibrations des surfaces élastiques*, qui avait été retardé à la poste par un malentendu, est renvoyé aux Commissaires nommés dans la dernière Séance.

M. Alexandre Roger écrit à la Classe contre la résolution qu'on lui attribue de ne point proposer de prix pour la découverte d'un remède contre la rage.

M. Chopin adresse des *Programmes des lampes perfectionnées* qu'il fabrique.

MM. Portal, Berthollet, Guyton-Morveau et Deyeux font le Rapport suivant en réponse à la dernière lettre du Ministre de l'Intérieur sur les *Usages du zinc*:

« La Classe se rappellera sans doute que, il y a quelques mois, elle fut consultée par S. Ex. le Ministre de l'Intérieur sur la question de savoir si le zinc rendu malléable par les procédés imaginés récemment pouvait sans danger être employé à la confection des mesures de capacité destinées au commerce de liquides, et que d'après le Rapport de la Section de Physique et de Chimie, elle répondit à S. Exc. que ce métal ne pouvait être employé à de pareils usages sans inconvénient.

« D'après cette réponse, le Ministre adressa à MM. les Préfets des Départements une circulaire dans laquelle il leur prescrivait de ne point permettre l'em-

ploi du métal dont il s'agit à la confection des mesures de capacité pour les liquides, et il appela leur attention sur les dangers qu'il y avait à en favoriser l'application à des vaisseaux destinés aux usages domestiques qui ont pour objet la préparation et la conservation des aliments.

« MM. Dony & C^{ie}, Propriétaires, à Liège, d'un établissement considérable pour l'exploitation du zinc, ayant eu connaissance des ordres et invitations faits par le Ministre à MM. les Préfets, ont craint que ces dispositions ne jetassent quelque défaveur sur leur entreprise, et saisissant dans le Rapport présenté à l'Institut par la Section de Chimie des expressions qui semblent, suivant eux, annoncer que le zinc qu'ils exploitent peut conserver quelque portion d'arsenic, ont fait faire, par les Membres du Jury Médical et par les Inspecteurs de salubrité du Département de l'Ourthe, un examen de leur métal duquel il paraît résulter qu'il est absolument purgé d'arsenic.

« C'est sur ce point essentiel que le Ministre consulte de nouveau la Classe.

« Les Commissaires de la Section de Chimie n'ont pas dit, dans leur Rapport, que le zinc qu'ils avaient examiné et provenant de l'Etablissement de MM. Dony, contient de l'arsenic; ils ont seulement avancé d'une manière générale que tous les « alliages connus du « zinc, si on en excepte celui qui donne le cuivre jaune, « lui font perdre de sa ductilité, en quelque petite quantité que les autres métaux lui soient alliés, et qu'il « n'y a qu'un peu d'arsenic qui puisse se trouver accidentellement dans le zinc purifié par la distillation, « lorsque la mine qui fournit ce dernier métal contient « de l'arsenic, mais que cette petite quantité pouvait « être facilement reconnue. »

« En s'exprimant ainsi, les Rapporteurs n'ont jamais

eu intention de faire entendre que le zinc provenant de l'Établissement de MM. Dony contient de l'arsenic; ils étaient au contraire d'autant moins disposés à croire à l'existence de ce métal dans le zinc dont il s'agit, que l'ayant examiné chimiquement, ils l'avaient trouvé parfaitement exempt d'alliage, et que c'est même à l'état de purification où ils ont remarqué qu'on l'avait porté, qu'ils avaient attribué sa ductilité.

« Les inquiétudes de MM. Dony sont donc mal fondées, et si ces Messieurs avaient bien voulu se pénétrer du véritable sens des expressions employées dans le Rapport, ils auraient reconnu que c'est mal à propos qu'ils supposent aux auteurs de ce Rapport l'intention de nuire à un Établissement qui, certainement, mérite d'être protégé et encouragé à cause des avantages qu'il peut procurer au Commerce et à la Société.

« Ce qui vient d'être dit devrait suffire pour justifier les Rapporteurs du reproche que MM. Dony paraissent disposés à leur faire; mais pour achever de dissiper les doutes qui pourraient encore leur rester, nous croyons devoir ajouter les observations suivantes:

« Il n'est pas rare de rencontrer des mines de zinc qui contiennent de l'arsenic. Lors du grillage de ces mines, l'arsenic se volatilise facilement; on est même averti de sa séparation par une forte odeur alliée qui se manifeste. Si le grillage était longtemps continué et toujours fait avec soin, il n'est pas douteux que le zinc qu'on obtiendrait ensuite ne contiendrait pas d'arsenic. Mais comme ces deux conditions ne sont pas toujours observées exactement par ceux qui exploitent les mines de zinc, on ne doit pas être surpris de trouver quelquefois des zincs qui contiennent de l'arsenic. C'est aussi ce qu'ont très bien constaté plusieurs chimistes et surtout M. Proust qui même a indiqué un procédé simple et facile au moyen duquel on peut prouver l'existence de ce métal dans certains zincs, quelle que soit sa petite quantité.

« Les procédés qu'employent MM. Dony pour obtenir leur zinc sont-ils plus parfaits que ceux dont on se servait avant eux, ou bien la mine qu'ils exploitent est-elle elle-même exempte d'arsenic? Nous sommes fondés à le croire, puisque, d'après nos expériences,

nous avons reconnu que ce zinc était ductile et malléable, propriétés dont il ne jouirait sûrement pas s'il contenait de l'arsenic.

« Au reste, en supposant même que le zinc que MM. Dony livrent au commerce contient encore de l'arsenic, la proportion de ce dernier métal serait si peu considérable par rapport à celle du zinc, qu'on serait aussi mal fondé à lui attribuer des qualités vénéneuses qu'on l'a été lorsqu'on a voulu proscrire l'étain, sous prétexte qu'il contenait des atomes d'arsenic.

« Enfin nous croyons devoir ajouter que ce n'est pas parce que nous avons soupçonné l'existence de l'arsenic dans le zinc de MM. Dony, puisque nous savons qu'on n'y en a pas trouvé, que nous l'avons signalé dans notre précédent Rapport, comme ne devant pas être employé pour certains usages économiques, mais parce que nous avons reconnu que, tel bien purifié qu'on pût le supposer, il était toujours susceptible d'être attaqué par beaucoup de liquides et même de substances salines, et qu'alors il se formait des combinaisons nouvelles dont l'usage intérieur pouvait devenir préjudiciable à la santé.

« Telles sont les observations que vos Commissaires ont cru devoir présenter à la Classe; c'est à elle à en apprécier la valeur et à juger si elles peuvent servir de réponse à la question qui lui a été faite par S. Ex. le Ministre de l'Intérieur. »

Signé à la minute: **Portal, Berthollet, Guyton-Morveau, Deyeux** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

MM. Portal, Tenon, Deschamps et Percy font le Rapport suivant sur le Mémoire de **M. Chambon**, relatif aux *Dangers dont les anatomistes sont menacés et à leurs remèdes*.

Ce Rapport est transcrit à la page 256.

M. Percy fait un Rapport verbal sur l'ouvrage de **M. Philib. Jos. Roux**, intitulé *Traité de médecine opératoire*.

M. Magendie lit un Mémoire sur l'*Action de l'asophage*. Ce Mémoire est renvoyé aux mêmes Commis-

saires qui ont rendu compte de ceux du même auteur sur le vomissement.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 18 OCTOBRE 1813.

42

A laquelle ont assisté MM. Guyton-Morveau, Charles, Arago, Burckhardt, Desfontaines, Desmarest, Rochon, Beauvois Bossut, de Lamarck, Parmentier, Bosc, Mirbel, Hallé, Deyeux, Buache, Bouvard, Pinel, Labillardière Messier, Rossel, Lalande, Portal, Thouin, Olivier, Berthollet, Huzard, Legendre, Sage, Thenard, Lacroix, Lelièvre, Haüy, Poisson, Deschamps, Cuvier, Delambre, Beautemps-Beaupré, Poisson, Hallé, de Jussieu, Pelletan, Périér.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Précis analytique des travaux de la Société Académique des Sciences, Lettres, Arts et Agriculture de Nancy, en 1811 et 1812;

Annales de Mathématiques pures et appliquées, Octobre 1813;

Observations entomologiques, par M. Bonelli;

Annales de littérature médicale étrangère.

S. Ex. le Ministre de l'Intérieur transmet une réponse au Rapport sur le zinc fait à l'Institut par M. Morveau. Son Excellence prie la Classe de lui faire connaître le jugement qu'elle en aura porté. Renvoyé à la Commission.

D'après un Rapport verbal de la Commission, la Classe arrête qu'on répondra à Son Excellence que la

question sur le zinc ayant été examinée dans l'Institut par une Commission composée en partie de médecins, et que, d'une autre part, ayant été examinée par la Faculté de Médecine, est suffisamment traitée et que l'on ne croit pas qu'il soit utile de la revoir de nouveau.

M. Du Petit Thouars lit un Mémoire sur les Points les plus importants de la végétation. On attendra la seconde partie de ce Mémoire pour nommer des Commissaires.

M. Cauchy lit un Mémoire sur le Nombre des racines d'une équation quelconque et le nombre des solutions positives et négatives.

MM. Poisson et Arago, Commissaires.

M. Thilorier commence la lecture d'un Mémoire sur l'Aurore boréale.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 25 OCTOBRE 1813.

43

A laquelle ont assisté MM. Guyton-Morveau, Vauquelin, Berthollet, Thenard, Arago, Legendre, Gay-Lussac, Desmarest, Charles, Percy, Hallé, Bossut, de Lamarck, Burckhardt, Carnot, Rochon, Cuvier, de Beauvois, Silvestre, Olivier, Bosc, Lacroix, Thouin, Messier, Sané, Labillardière, Deyeux, Rossel, Pinel, Pelletan, Buache, Mirbel, Poinsot, Lalande, Deschamps, Sage, Bouvard, Beautemps-

Beaupré, de Jussieu, Lelièvre, Huzard, Delambre, Prony, Hallé, Périer.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Lettre à M. Marquais, auteur d'une réponse au Mémoire de M. Magendie, sur le Vomissement, Paris 1813, 8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture du Département de Seine et Oise, publiés dans sa 14^e année.

On lit pour M. Sage une *Notice sur le zinc*.

M. Burckhardt lit un Mémoire sur les *Masses des planètes*.

M. de Beauvois lit un Mémoire sur la *Chûte des feuilles*.

M. Cuvier lit une note sur un poisson peu connu pêché à Gênes et nommé par feu M. Giorna, *Dophote de Lapepède*.

M. Thilorier continue la lecture de son Mémoire sur l'*Aurore boréale*.

La Classe, prévenue que M. Parmentier est fort malade, charge MM. Huzard, Silvestre et Bosc de lui témoigner l'intérêt qu'elle prend à son état.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU MARDI 2 NOVEMBRE 1813.

44

A laquelle ont assisté MM. Rochon, Richard, Burckhardt, Gay-Lussac, Chaptal, Huzard, Arago, Charles, Deyeux, de Beauvois, Carnot, Desmarest, Hallé, Bossut, Bosc, Monge, de Lamarck, Olivier, Parmentier, Rossel, Deschamps, Vauquelin, Thenard, Lalande, Legendre, Pinel, Bouvard, Berthollet, Thouin, Desfontaines, Lacroix, Labillardière, Mirbel, Poisson, Sage, Haüy, Buache, Sané, Guyton-Morveau, Messier, de Jussieu, Silvestre, Beautemps-Beaupré, Pelletan, Lelièvre, Delambre.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

La Séance qui devait avoir lieu le lundi a été remise au 2 à cause de la fête de la Toussaint.

M. le Président annonce que M. Davy, Membre de la Société Royale de Londres, est présent à la Séance.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Société des Lettres, Sciences et Arts de Nantes, Séance du 1^{er} Juillet 1813;

Programme distribué dans la Séance publique de l'Académie de Marseille, 22 Août 1813;

Nouvelles recherches sur l'orbite de Mercure, avec des *Tables*, par M. Lindenau.

M. Delambre en rend un compte verbal.

Annales de Chimie, 31 Octobre 1813.

M. le Président lit une lettre sur le *Papillon ou tépidoptère qui succède à la chenille du hamac*, par M. Huber.

On lit pour M. Sage, une *Analyse des pierres calaminaires ou mines de zinc terreuses de la Vieille-montagne près de Liège*, exploitées par M. Dony.

M. Deyeux, au nom d'une Commission, fait le Rapport suivant sur une réclamation de M. Dony, contre l'avis donné par la Classe, relativement aux inconvénients qui résulteraient de l'emploi du zinc pour fabriquer des ustensiles à préparer les aliments.

« Les Commissaires chargés par la Classe de l'examen du zinc provenant de la fabrique dont M. Dony est propriétaire à Liège, croyaient avoir rempli la tâche qui leur avait été imposée, en rendant compte dans le Rapport qu'ils ont précédemment présenté des diverses expériences faites pour constater les propriétés de ce métal. Ils croyaient aussi que ces expériences, fortifiées de l'avis de plusieurs savants, avaient dû leur suffire pour prononcer sur les usages qu'on pouvait faire du zinc, et sur ceux pour lesquels ils trouvaient de l'inconvénient à l'employer.

« C'est cependant contre ce Rapport adopté par la

Classe que M. Dony réclame aujourd'hui dans un Mémoire qu'il vient de publier et dans lequel il prétend prouver que les expériences citées ne sont que des expériences de laboratoire faites seulement par des chimistes, tandis qu'elles auraient exigé le concours simultané de la Médecine et de la Chimie.

« Cette réclamation de M. Dony nous paraît d'autant plus mal fondée, que la Classe, en chargeant la Section de Chimie des expériences qu'il fallait faire, avait eu la précaution d'adjoindre à la Commission un des Membres de la Section de Médecine, qu'elle présumait avoir été dans le cas, pendant le cours de sa longue pratique, d'observer bien des fois les effets que produisait le zinc et ses combinaisons lorsqu'on les employe à l'intérieur ou à l'extérieur.

« D'un autre côté, les Commissaires avaient cru devoir tenir compte de l'avis de M. Chaussier, Médecin praticien très distingué, et aussi de celui de la Faculté de Médecine, consultés séparément par le Ministre et qui, dans des rapports très motivés, avaient déclaré qu'ils regardaient le zinc comme ne devant pas être employé à la fabrication des ustensiles destinés à préparer les aliments, à mesurer et conserver certains liquides.

« Forts de semblables autorités, vos Commissaires ont d'autant moins hésité à émettre l'opinion qu'ils ont consignée dans leur Rapport, qu'elle leur a paru être une conséquence naturelle des expériences qu'ils avaient faites dans leur laboratoire et de celle dont MM. Thenard et Gay-Lussac avaient aussi donné connaissance.

« Au reste, nous croyons devoir répéter ici ce que nous avons déjà dit dans deux Rapports faits à la Classe sur le zinc de M. Dony.

« Jamais nous n'avons cherché à insinuer que ce métal ne fût pas pur; au contraire, nous avons annoncé qu'il avait été trouvé exempt d'alliage et que c'est même à cet état de perfection auquel on l'a porté qu'il doit la ductilité et la malléabilité dont il jouit, propriétés d'autant plus précieuses qu'elles rendent ce métal susceptible d'être employé à une infinité d'usages.

« C'est ainsi, par exemple, que nous sommes disposés à croire que le zinc de M. Dony pourra servir entre autres choses à faire des gouttières, des conduites de gouttières, des couvertures de maisons, et que dans ces cas, il remplacera très bien les tuiles, les ardoises, le plomb et le fer; que même, vu la possibilité de l'employer à une moindre épaisseur que ces deux derniers métaux, il n'aura besoin pour être soutenu, que de charpentes très légères.

« Enfin nous répétons qu'on doit regarder aussi comme très avantageuse l'exploitation de la mine de zinc dont s'occupent MM. Dony & C^e, puisque, d'une part, on ne sera plus obligé d'aller acheter ce métal à l'étranger, et que, de l'autre, on pourra en tirer un parti plus avantageux que de celui qu'on trouvait autrefois dans le commerce.

« D'après ces considérations, nous avons l'honneur de proposer à la Classe de répondre à Son Excellence le Ministre de l'Intérieur que, nonobstant les nouvelles réclamations tant écrites que verbales, produites par M. Dony, elle persiste dans l'avis qu'elle a donné relativement à l'inconvénient qui pourrait résulter d'employer le zinc à la fabrication des ustensiles de cuisine et à celle des vases destinés à mesurer et conserver les liqueurs dont on se sert pour boisson, et que, comme à cet égard seulement, elle regarde la question qui lui a été soumise par le Ministre suffisamment résolue, elle ne croit pas nécessaire d'insister davantage sur cet objet. »

Signé à la minute: Guyton-Morveau, Berthollet, Vauquelin, Deyeux Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Chevreul lit un Mémoire intitulé *Recherches chimiques sur plusieurs corps gras et particulièrement sur leurs combinaisons avec les alcalis*. Les mêmes Commissaires que pour le premier, MM. Berthollet et Vauquelin.

M. Vauquelin lit un Mémoire sur le *Palladium*, le *Rhodium* etc..

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 8 NOVEMBRE 1813.

A laquelle ont assisté MM. Huzard, Lefèvre-Gineau, Desfontaines, Guyton-Morveau, Charles, Arago,

Burckhardt, Desmarest, Olivier, Bosc, Richard, de Lamarck, Bossut, Thouin, Monge, de Beauvois, Berthollet, Périer, Rochon, Legendre, Gay-Lussac, Bouvard, Labillardière, Rossel, Chaptal, Hallé, Carnot, Deyeux, Buache, de Jussieu, Sage, Mirbel, Lelièvre, Lacroix, Delambre, Silvestre, Poisson, Lalande, Poinot, Sané, Thenard, Portal, Pelletan, Deschamps, Beauteemps-Beaupré, Cuvier, Hallé.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

Une lettre de M. **Carminé Lippi**, Membre de l'Académie de Naples, sur le monument à ériger au Mont Cenis, est renvoyée à la Commission.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Journal de médecine pratique:

Bulletin de Pharmacie;

Recherches historiques et pratiques sur le croup,
par M. **Louis Valentin**.

M. le Président en fait sur le champ un Rapport verbal.

Giornale di Medicina prattica, de **Valerien Louis Brera**.

L'auteur demande à être inscrit sur la liste des candidats pour les places de Correspondants.

Additional facts, observations and conjectures relative to the generation of the opposum, lettre du Professeur **Barton** à M. Reimarus, d'Hambourg;

Oriental memoirs etc., par **James Forbes**, 4 vol. in-4°, Londres;

M. **Verzy**, ancien élève aspirant à l'École des Ponts et Chaussées, annonce des *Perfectionnements dans l'art de la panification et dans celui de l'artillerie*. La Classe ne peut s'occuper que des premiers.

M. Bosc, en son nom et en celui de M. Olivier, fait le Rapport suivant sur le Mémoire de M. **Huber**, relatif à la *Chenille à hamac*:

« Depuis l'époque où notre Réaumur publia ses Mémoires sur les insectes, la Science entomologique a fait d'immenses progrès; mais, des divers points de vue sous lesquels on peut la considérer, celui vers lequel il a principalement dirigé ses recherches, l'étude des mœurs, a été le moins cultivé. Excité par l'enthousiasme que firent naître les ouvrages de Linnæus, de Geoffroy et autres, celle des genres et des espèces dans les seuls rapports de leur classification et de leur description, a prévalu pendant la seconde moitié du dernier siècle.

« Quelques écrivains, principalement Buffon, se sont élevés contre cette tendance à s'occuper exclusivement de nomenclature. Cependant on ne peut nier les avantages de cette manière de procéder; car il faut d'abord apprendre à connaître les objets et à les caractériser rigoureusement; afin que les naturalistes de tous les pays et de tous les siècles puissent éviter

les équivoques; c'est parce que notre Réaumur a trop négligé d'être précis à cet égard, que tant de ses recherches sont aujourd'hui sans application. Mais au moment actuel, les insectes d'Europe étant connus en grande partie et pouvant être nommés presque sans incertitude à l'aide d'excellentes descriptions et d'excellentes figures, il est indispensable de revenir au plan tracé par notre Réaumur, et l'Institut doit encourager de son suffrage tous ceux qui se livrent à l'étude de leurs mœurs. Il n'est pas donné à tous les hommes de se livrer à l'étude des mœurs des insectes et encore moins de s'y livrer avec succès. Pour réussir, il faut y mettre de la passion, être pourvu de connaissances préliminaires fort étendues, ainsi que d'une patience à toute épreuve, habiter la campagne et pouvoir disposer de tout son temps.

« M. Huber fils jouit de ces avantages et il en profite pour agrandir journellement le domaine de la Science. Déjà nous lui devons un travail très étendu sur les abeilles bourdons et un ouvrage sur les fourmis, dont la Classe a entendu le Rapport avec le plus vif intérêt. Il nous a lu, il y a quelques mois, un Mémoire sur la chenille du hamac, la seule jusqu'à présent connue qui ait l'industrie de suspendre en l'air son cocon. Vous avez chargé M. Olivier et moi de vous faire sur ce Mémoire un Rapport, qui a été retardé par le désir que nous avions de quelques renseignements nouveaux.

« Cette chenille est du nombre des mineuses et vit aux dépens des feuilles du cerisier, du pommier et autres arbres, ainsi que M. Huber s'en est assuré depuis la lecture de son Mémoire. Tout ce qu'il en rapporte se trouve en concordance avec ce que nous a appris notre Réaumur dans son Mémoire sur les mœurs de ces sortes de chenilles, volume 3 de son ouvrage. Elle se distingue des autres par un croissant de couleur brune sur le sommet de son premier anneau. C'est au mois d'août qu'elle cesse de manger et qu'elle se transforme en nymphe.

« Il faut, dit M. Huber, cinq heures à cette chenille pour construire son hamac. Deux cordes, tendues parallèlement l'une à l'autre entre les bords d'une feuille concave ou repliée, sont les principaux supports du hamac. Celui-ci est un cylindre creux ou tube de soie, muni, à chacune de ses extrémités, de quatre attaches de soie, dont deux, supérieures, vont se fixer aux cordes dont il a été parlé plus haut, et deux, inférieures, s'attachent aux parois de la feuille. »

« M. Huber décrit ensuite avec les plus grands détails les opérations successives que fait la chenille pour parvenir à construire son hamac. Quoique cette partie de son Mémoire en soit la plus importante et la plus riche en faits nouveaux, qu'elle se fasse lire avec un intérêt très attachant, nous n'en offrirons pas l'analyse à la Classe, car on ne peut l'abrégier sans la rendre inintelligible. Nous nous bornerons, en conséquence, à remettre sous les yeux de la Classe les figures peintes par M. Huber même avec une grande exactitude, figures qui offrent :

« 1° De la chenille travaillant aux dix opérations que nécessite la construction de son hamac;

« 2° Du hamac à tous ses degrés de perfection;

« 3° De la chrysalide et de l'insecte parfait présenté sous différents aspects.

« La chenille du hamac reste quinze à vingt jours à l'état de chrysalide; après quoi se montre l'insecte parfait qui ne nous a pas paru être le *Tinea harisella* de Linnæus, comme l'a soupçonné M. Huber, mais le *Tinea clerckella* du même naturaliste, espèces qui, au reste, diffèrent très peu l'une de l'autre. Toutes deux entrent dans le nouveau genre (*Ecophore* proposé par M. Latreille.

« Aux insectes parfaits envoyés par M. Huber étaient joints plusieurs individus mâles et femelles de l'eulophe de Geoffroy, (*Ichneumon ramicornis* Fab.) dont les larves vivaient aux dépens des chenilles du hamac; cet insecte est bien connu.

« A la suite du Mémoire de M. Huber se trouvent des expériences tendant à faire connaître jusqu'à quel point les chenilles sont capables de juger de leur propres opérations.

« Il résulte de la première que des chenilles enlevées lorsqu'elles ont commencé leurs opérations, et mises autre part, recommencent ces opérations jusqu'à ce que toute leur provision de soie soit épuisée. Ce fait n'est ignoré d'aucun naturaliste.

« On apprend par la seconde qu'une chenille, qui a fait 7 opérations, substituée à celle qui n'en a fait que 3, les continue en partant de ce point; et, par la troisième, qu'une chenille qui a fait 3 opérations et qu'on met à la place de celle qui en a fait 7 recommence le plus souvent toutes ses opérations au lieu de profiter de ce qui est fait.

« Ces derniers résultats sont nouveaux pour la science.

« La conclusion de notre Rapport est que le Mémoire de M. Huber renferme des observations intéressantes sur les mœurs d'une chenille qui, quoique très commune à ce qu'il paraît, était inconnue aux naturalistes, et qu'il mérite l'approbation de la Classe. Nous proposerions qu'il fût imprimé parmi ceux des Savants Étrangers, si l'auteur ne nous avait pas témoi-

gné le désir qu'il lui fût rendu, ainsi que les dessins, pour le publier avec d'autres. »

Signé à la minute: **Olivier, Bosc Rapporteur.**

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Cuvier lit un Mémoire sur le *Poisson nommé Maigre sur l'Océan, et Fegaro et Umbra dans la Méditerranée.*

M. Dupetit Thouars achève la lecture de son Mémoire sur les *Points les plus importants de la végétation.*

MM. de Jussieu, Desfontaines et Thouin, Commissaires.

M. Marcel de Serres lit un Mémoire sur le *Vaisseau dorsal des insectes.*

MM. Lamarck, Cuvier et Olivier, Commissaires.

MM. Portal, Tenon, Deschamps et Percy font le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Chambon:

« La Classe nous a chargés, MM. Portal, Tenon, Deschamps et moi, de lui faire un Rapport sur un écrit lu à la Séance du 21 Février dernier, par M. Chambon et ayant pour titre: *Mémoire sur les dangers auxquels les anatomistes sont exposés en disséquant, et sur les moyens curatifs des accidents dont ils sont atteints.*

« L'auteur a rassemblé dans ce travail, relativement aux périls attachés aux exercices anatomiques, des faits dont il a été témoin et dont il a pensé être la victime, et il y a joint beaucoup d'explications et de préceptes, les uns tirés de son propre fonds et les autres empruntés d'auteurs, la plupart anciens et aujourd'hui peu connus.

« Il divise les accidents auxquels les anatomistes sont sujets dans leurs études et leurs recherches, en ceux qui naissent de l'impression des miasmes putrides qu'exhalent quelquefois les cadavres, et en ceux qui proviennent d'une inoculation septique immédiate, au moyen d'une blessure quelconque ou d'une simple excoriation. Sur le premier point, il rapporte qu'ayant eu, par la voie du sort, lors de sa licence à l'ancienne Faculté de Médecine de Paris, à faire la démonstration du foie et de ses annexes sur un sujet en état de décomposition dont, nonobstant ses représentations et celles des Professeurs chargés de l'examen, le Doyen exigea qu'il fit usage, il s'échappa, à l'ouverture de l'abdomen, une vapeur horriblement fétide dont chacun fut frappé, mais qui l'atteignit particulièrement, ainsi que quatre autres candidats faisant partie de l'acte, savoir: M. Corion, qui tomba en syncope fut reporté chez lui et mourut en 72 heures; M. Fourcroy,

qui n'échappa à la mort qu'à la faveur d'une éruption exanthématique des plus critiques, et MM. Lagnere-ne et Dufresnoy, qui languirent longtemps et dont le dernier ne put jamais se rétablir. Quant à M. Chambon que cette atmosphère empestée ne put empêcher de terminer sa leçon; tandis que ses examinateurs troublés n'étaient plus occupés que d'inonder leurs mouchoirs de liqueurs odoriférantes, l'indignation qu'il ressentit et l'agitation dans laquelle il se trouva le rendirent moins accessible à la contagion; il eut dans la nuit suivante des mouvements de fièvre, et, sur le matin, une sueur qui acheva de le sauver.

« Ici M. Chambon fait remarquer que quelquefois une passion véhémence peut agir à la manière des cordiaux et des alexitères, si sagement recommandés par de vieux praticiens dont il cite les noms et les ouvrages et auxquels il conseille à son tour de recourir, lorsqu'on a été forcé de respirer des effluves putrides dont on a lieu de redouter la funeste influence. Il est possible, en effet, qu'un état passager d'exaltation repousse les atteintes de ces gaz délétères et en prévienne l'absorption, quoique le contraire soit plus d'une fois arrivé; mais la confiance, la sécurité et l'impassibilité de l'âme sont des préservatifs plus certains, et l'habitude graduellement acquise de ces sortes d'impressions est un moyen bien plus sûr encore d'y résister.

« Cette observation rappelle entre autres les désastres arrivés en 1773, à Dijon, où le brisement fortuit de la bière d'un corps enterré depuis six semaines rendit dangereusement malades 114 personnes sur 120 qui se trouvèrent à portée de la fosse, et en fit mourir 18. Elle rappelle aussi que des individus ont péri subitement au milieu des émanations infectes d'un cadavre en putréfaction très avancée, témoin ce fossoyeur de Montmorency qui avait également eu le malheur d'entr'ouvrir un vieux cercueil, voulant faire place à un nouveau.

« Mais si de tels événements sont effrayants, ils sont heureusement très rares, et des milliers d'anatomistes ont vécu parmi les cadavres de toutes espèces sans en avoir jamais été incommodés. Qui est-ce qui a plus disséqué et assisté à plus d'ouvertures cadavériques que trois de vos Commissaires chez qui une belle vieillesse couronne de longs et utiles travaux? Qui est-ce qui a manié plus de cadavres que MM. Sæmmering, Mascagni, Scarpa, Walter, Cruiskank, Pelletan, Laumonnier, Chaussier, à qui nous en souhaitons une pareille longévité pour prix des services qu'ils ont rendus à la science? Et Duvernay, Winslow, Valsalva, Morgagni, Ruisch, Sabatier, n'ont-ils pas poussé très loin leur glorieuse carrière, après avoir passé les deux tiers de leur vie dans les préparations anatomiques et surtout dans les recherches de pathologie?

« On a dit que Claude Perrault succomba à la suite de la dissection d'un chameau qui était en corruption, et que Tarin eut le même sort après des démonstrations sur des corps putréfiés. Nous ajouterons, si l'on veut, que l'infortuné Bichat vivrait et brillerait parmi nous, sans les expériences anatomiques et les macérations d'une affreuse puanteur auxquelles il se livra avec trop peu de ménagement, et que chaque année on a à regretter des élèves dont la mort prématurée ne peut être attribuée qu'à l'étude de l'anatomie. Mais, comme M. Chambon a eu soin d'en avertir lui-même, ces dangers ne menacent pas exclusivement les anatomistes; ils existent pour quiconque est soumis aux vapeurs putrides, et encore faut-il qu'il y ait une prédisposition physique ou morale et une aptitude particulière à en être affecté.

« M. Bosquillon, dans ses notes sur Cullen, cite, pour prouver que la putréfaction animale est bien moins redoutable qu'on n'a coutume de le croire, la bonne santé dont jouissent la plupart des anatomistes, ainsi que certains artisans que je n'ose comme lui nommer à leur suite; et en effet on ne voit pas que ceux qui évitent les excès du travail et qui savent se ménager soient moins bien portants que les autres hommes. Ramazzini a prétendu qu'ils étaient ordinairement pâles et maigres, et Lamétrie leur a malignement attribué la lividité des corps sur lesquels ils s'exercent; mais une foule d'exemples vivants déposent le contraire et confirment l'assertion du docteur Bosquillon.

« Il a été disséqué pendant la dernière année scolaire de notre Faculté près de 1700 cadavres de tout âge et de tout sexe, fournis par les hospices de la capitale, et sur environ 500 élèves, qui chaque jour ont passé 6 ou 8 heures à ces exercices, on n'en compte que quatre qui aient contracté une maladie, et qu'un seul qui en soit mort. Il est vrai qu'il règne une grande propreté dans nos pavillons de dissection; qu'ils sont journellement lavés à grande eau; qu'aucuns débris cadavériques n'y séjournent trop longtemps, et que les préparations qui pourraient être nuisibles se font dans des endroits écartés.

« On ne peut en dire autant des petits amphithéâtres de certains démonstrateurs particuliers d'anatomie; c'est là que les cadavres de rebut, et renouvelés trop rarement, que la mauvaise exposition du local, et que toutes les causes générales d'insalubrité se réunissent pour mettre en péril la santé des étudiants qui, voulant d'ailleurs tirer tout le parti possible des sujets qu'ils achètent assez cher, les gardent presque toujours au delà du temps où ils pourraient impunément les consacrer à leur instruction.

« Le service des hôpitaux est incomparablement plus dangereux que les administrations anatomiques; aus-

si sur cent jeunes gens qui commencent à les suivre, y en a-t-il 60 qui essuient la fièvre nosocomiale, tandis que sur le même nombre qui fréquentera les salles de dissection, à peine quelques uns s'en ressentiront-ils. En général, les précautions sanitaires et pré-servatrices sont les mêmes dans l'un et l'autre cas; car on y est sous l'influence des mêmes causes morbifiques, et les affections qu'on y peut contracter sont absolument semblables. Une nourriture saine et mixte, l'usage modéré du vin et des liqueurs, celui d'une infusion théiforme amère, le matin à jeun, ou, ce qui vaut mieux encore, du café à l'eau très délayé et pris sans sucre, les ablutions fréquentes avec l'oxicrat, un bain de temps en temps, l'emploi de vêtements particuliers qui ne soient pas de laine, que l'on prend en entrant à l'hôpital ou dans les lieux de dissection, et qu'on quitte en sortant, l'assainissement des salles par les moyens connus et les odeurs aromatiques sobrement respirées: tels sont les soins peu assujettissants qui, de concert avec la tranquillité de l'âme, mettront le plus sûrement à l'abri de la contagion.

« Mais c'est principalement en disséquant qu'on est exposé à un danger qui a d'autant plus alarmé M. Chambon pour les anatomistes, qu'il l'a essuyé lui-même, et qu'il a vu plusieurs de ses condisciples ou de ses élèves près d'y succomber. Il s'agit de cette inoculation vénéneuse, et pour ainsi dire pestilentielle, qui peut s'opérer par la moindre blessure qu'on se sera faite hors des dissections, ou pendant les dissections même. M. Chambon raconte que, s'étant piqué le doigt médius de la main gauche avec une pointe du sphénoïde d'une tête humaine tenue longtemps en macération et de laquelle il s'efforçait de désunir les os, il lui survint bientôt des douleurs intolérables, un gonflement inflammatoire des doigts et de la main et une foule de symptômes inquiétants et aigus qu'il compare à ceux de la goutte la plus ardente et auxquels il est porté à attribuer l'origine de celle qui, à la connaissance de M. le Professeur Hallé, l'a tenu pendant trois ans sur le bord du tombeau; ce sont ses propres expressions.

« En 1810, il a éprouvé les mêmes accidents, mais sans d'aussi fâcheuses suites, pour avoir disséqué, ayant une excoriation au doigt indicateur gauche, la tête déjà mortifiée d'un des agneaux de son troupeau mort du tournis. Au bout de deux jours, le doigt devint excessivement douloureux et présenta tous les signes d'une gangrène imminente. Il fallut recourir extérieurement à l'alcool camphré et ammoniacé et intérieurement au quinquina délayé dans le vin d'Espagne. Le 8^e jour mit fin à cet état critique durant lequel les facultés intellectuelles avaient été un instant troublées, et le poulx était devenu d'une faiblesse et d'une irrégularité singulière.

« M. Chambon fait observer que l'un des effets les plus ordinaires de l'inoculation septique est de porter le désordre dans les idées et le découragement dans l'âme, et à cette occasion il retrace l'événement qui, en 1786, fut sur le point d'enlever à la médecine l'un des hommes qui lui ont fait et lui font encore le plus d'honneur. M. Corvisart s'était blessé en procédant à une autopsie cadavérique; bientôt le bras tout entier s'engorgea énormément; Desault fut obligé d'y faire, à plusieurs reprises, de profondes incisions que le malade soutint avec assez de fermeté, quoiqu'il eût perdu l'espoir et jusqu'au désir de guérir, circonstance qui affligea plus vivement ses amis et en particulier les docteurs Dufresnoy et Chambon, témoins assidus de sa triste situation, que tous les autres ravages qu'avait produits le virus inoculé. Grâce aux talents de Desault qu'une intime amitié ne put intimider, ainsi qu'à l'usage soutenu des antiseptiques, notre collègue réchappa de ce formidable accident.

« Cet appareil de symptômes longs et effrayants ne se manifeste pas toujours après l'insertion du venin cadavéreux par une blessure quelconque. M. Chambon a connu un jeune étudiant qui, s'étant coupé avec un scalpel dans une dissection névrologique sur un sujet qui durait depuis plusieurs semaines, périt en trois jours dans un état de débilité et d'angoisses exemptes de douleurs, et avec une gangrène qui occupait tout le bras. Il ajoute même que de semblables plaies ont pu causer la mort en moins de temps encore, et il ne sait si ce n'est pas d'une manière aussi tragique que le professeur Leclerc a perdu la vie, en 36 heures, d'autres disent en 24, après avoir touché avec un doigt excorié le poulx d'un malade en sueur, ou si la mort de ce médecin si digne de nos regrets a été, comme celle du candidat Corion, l'effet d'une absorption soudaine par les organes respiratoires.

« Pour prouver combien l'un et l'autre de ces modes de contagion sont meurtriers, M. Chambon rapporte, sur la foi de quelques historiens et d'après le témoignage du Président de Thou, que les Péruviens, animés d'une juste vengeance contre les Espagnols, trempaient leurs flèches dans la sanie découlant des corps en putréfaction de leurs malheureux compatriotes, afin d'en rendre les blessures plus sûrement mortelles, sorte d'infection qu'il dit avoir mise à l'épreuve sur deux chiens à qui il avait fait des plaies assez étendues avec un instrument chargé d'une pareille sanie, mais qui provenait d'un cheval pourrissant au milieu de la campagne. Ces animaux eurent au bout de 8 heures une disposition prochaine à la gangrène et offrirent des signes évidents du désordre intérieur et de l'anxiété particulière qui caractérisent l'absorption septique. M. Chambon cautérisa, après ce laps de

temps, les plaies empoisonnées des deux chiens, celle de l'un avec le muriate liquide d'antimoine, auquel on voit qu'il n'avait pas encore songé pour lui-même, et celle de l'autre avec le fer chaud, et ils furent guéris, le dernier un peu plus tôt et le premier un peu plus tard.

« Il ne faut pas contester les faits, et ce n'est pas à M. Chambon que nous ferions une telle injure. Mais en admettant la vénosité des plaies faites aux chiens soumis à son expérience, comment concevoir que, la matière sanieuse exerçant déjà sa pernicieuse action au dehors et excitant intérieurement le trouble des fonctions, une cautérisation si tardive ait pu arrêter les progrès d'un mal déjà si avancé? Si le poison rapporté d'Amérique par Lacondamine, si l'upas tient et autres analogues tuent, en peu de minutes, l'animal le plus robuste, c'est qu'ils sont absorbés en un instant, et il est très probable que l'absorption des autres poisons et de certains virus n'est guère moins prompte, quoique leur développement dans l'intérieur du corps puisse être beaucoup plus lent. C'est une considération qui n'a point encore assez frappé les gens de l'art, relativement à l'administration des premiers secours dans les plaies empoisonnées et à l'indispensable célérité qu'il faut y mettre. Les petites piqûres qui avaient lieu dans l'inoculation variolique et celles qu'on pratique de nos jours dans la vaccination étaient et sont vraiment des plaies de nature vénéreuse, et il est facile de se convaincre, le virus y étant une fois déposé, de l'impossibilité, au bout de très peu de temps, d'en empêcher les effets, tant leur absorption est rapide.

« M. Chambon semble reconnaître cette promptitude vraiment surprenante en répétant, d'après Fabrice de Hilden, que ce n'est point la matière virulente, telle qu'elle s'offre à nos yeux, qui est absorbée, mais que ce sont ses principes volatils qui, par une sorte d'insusception, passent presque aussitôt dans l'intérieur et vont ou y attaquer d'emblée les sources de la vie, ou y subir une incubation plus ou moins prolongée. Voilà l'opinion la plus essentielle à établir par rapport aux plaies empoisonnées dont aucune, nous osons l'avancer, ne souffre le moindre retard.

« Quant à la curation de celles qu'on peut se faire en disséquant et que M. Chambon, effrayé par trois ou quatre exemples désastreux, met au nombre des plus terribles qu'il y ait, nous ne retracerons pas avec lui les remèdes divers qui ont été successivement conseillés dans le traitement des blessures dites envenimées. A quoi servirait de rappeler les prétendues propriétés de la fève de Carthagène, selon Wasser; du coing, selon Mathiole et le trop crédule Laforest; de la thériaque, selon Galien et le commun des médecins? mais il est utile de le suivre dans l'énumération

de quelques autres moyens plus rationnels qui ont été proposés pour enlever et détruire le venin déposé dans une plaie ou sur une surface dénudée.

« M. Chambon commence par les lotions avec différents liquides; et quelle confiance ne mérite pas ce premier moyen depuis qu'on a vu des personnes, mordues aux jambes ou aux pieds par un animal enragé, être préservées de l'hydrophobie, parce que, en se sauvant, elles avaient eu à traverser une rivière ou un ruisseau, tandis que d'autres, mordues aux mêmes parties, dans le même temps et par le même animal, mais n'étant pas entrées dans l'eau, sont mortes hydrophobes? Ce fait récent, quoique bien constaté, a besoin d'être appuyé par des observations ultérieures. La succion vient ensuite, mais M. Chambon prévient qu'elle peut être mortelle pour celui qui en est chargé, s'il a aux lèvres ou à la bouche la moindre excoriation, et qu'il faudrait que ce psylle ne fût pas à jeun, qu'il se rinçât la bouche avec du vin, qu'il y tint un peu d'huile etc., précautions qui font perdre du temps et rendent incertain, et par conséquent dangereux, ce moyen que, d'ailleurs, les ventouses et la pompe dite Pyoulque pourraient au besoin remplacer.

« Les scarifications lui semblent devoir être plus avantageuses. Les sinapismes, les ligatures, l'ablation des chairs inficiées, et même de toute la partie, si ce n'est qu'un doigt ou un orteil, sont passés en revue à leur tour avec des citations plus ou moins nombreuses.

« Mais c'est à la cautérisation que M. Chambon s'arrête de préférence, et, pour en prouver l'efficacité dans les blessures qui sont l'objet spécial de son Mémoire, il rappelle que les anciens y avaient recours dans les plaies d'armes à feu, lorsqu'ils présumaient que la balle avait été empoisonnée, préjugé qu'à notre grand étonnement il adopte et défend avec eux, quoique depuis longtemps la raison et l'expérience en aient fait justice. Il eût pu rappeler, avec plus de fondement, qu'ils employaient aussi la cautérisation dans les plaies soupçonnées atteintes de virus rabien, et en cela ils avaient devancé ceux des modernes qui ont proclamé comme nouvelle cette méthode et semblent avoir voulu s'en approprier la découverte.

« Séparant enfin le traitement des petites blessures provenant de dissection ou reçues hors d'elles, mais pouvant par leur exercice devenir une voie d'infection, de celui de toutes les autres plaies empoisonnées avec lesquelles, il est vrai, elles ont une grande affinité et présentent une analogie réelle de curation, M. Chambon parle, pour la seconde fois, du cautère actuel et des liqueurs escarrotiques, et il dit que, d'après son conseil, qu'il eût dû ne pas négliger pour lui-même lors des deux piqûres qui avaient mis ses jours

en danger, un jeune chirurgien qui venait de se blesser en disséquant courut se procurer de l'huile de vitriol avec laquelle il brûla la plaie, et réussit ainsi à se prémunir contre les suites trop ordinaires de ces lésions. Il se montre de nouveau très persuadé que l'application du feu et des caustiques, qu'il regarde avec raison comme infaillibles pour désorganiser les parties sur lesquelles le venin est déposé, et pour l'y neutraliser, quand on ne lui a pas laissé le temps de pénétrer plus loin, est encore capable d'attirer au dehors celui qui déjà a pu s'introduire dans le système circulatoire; et nous ne pouvons pas plus être d'accord avec lui sur ce point que sur plusieurs autres, de la discussion desquels nous avons craint d'allonger de plus en plus ce Rapport.

« Sans doute, la cautérisation est le remède par excellence dans les plaies envenimées en général, et particulièrement dans celles qu'on se fait ou qu'on apporte dans les travaux anatomiques. C'est une si petite opération, à raison de l'exiguïté ordinaire de ces plaies, que personne aujourd'hui n'y répugne et ne s'en abstient; et cette pratique, conforme aux avis et aux principes actuels de M. Chambon, n'a plus besoin, pour devenir encore plus vulgaire et plus usuelle, que des preuves qu'on acquiert chaque jour de son efficacité.

« Depuis plusieurs années, il n'est guère d'étudiant et de maître en anatomie qui n'ait habituellement sur soi un flacon de muriate liquide d'antimoine; c'est M. le Professeur Chaussier qui a contribué le plus à mettre en vogue parmi eux cet usage et cette espèce de caustique. A la moindre blessure qu'ils se font, ils plongent un brin de bois dans la liqueur et se cautérisent à l'instant même; il serait trop long et trop embarrassant de recourir à une pointe de feu, et nous croyons devoir dire en passant que c'est la préférence qu'on est porté à donner d'abord à la cautérisation ignée, dans les morsures des animaux enragés qui, par le temps que sa préparation exige, laisse au virus celui de passer dans l'économie d'où il n'est plus possible de le rappeler. L'un de vos Commissaires a recueilli à cet égard des observations dont il aura l'honneur de faire part un jour à la Classe.

« La cautérisation par les fers ardents et les corps

ignescents a une vertu incontestable dans ces circonstances malheureuses; mais avant tout il faut se presser de verser dans les plaies souvent tortueuses, profondes et difficilement accessibles à l'instrument cautérisant, un caustique liquide des plus énergiques et des plus prompts dans son effet, lequel s'insinue partout et détermine aussitôt une escarre qui permet d'attendre qu'on en fasse, s'il le faut, et il le faut presque toujours, une plus considérable avec les cautères actuels, que d'ailleurs la plupart des blessés repoussent, tandis qu'ils se soumettent plus docilement à l'application de ceux qu'on appelle potentiels. Parmi ceux-ci, c'est l'acide nitreux rutilant qui est le plus sûr parce qu'il est le plus actif et le plus pénétrant. L'acide sulfurique lui est inférieur en propriétés; son action est moins hâtive et son état de l'intensité fait qu'il ne se glisse pas aussi bien jusque dans les derniers recoins de la blessure. Il ne faut pas se fier dans ce cas au muriate liquide d'antimoine, on ne l'a que trop éprouvé, il y a un an, à Bar-sur-Ornain; il n'agit ni assez vite, ni assez complètement; dans les petites blessures des salles de dissection, dans celles par lesquelles un accoucheur, en certaines occurrences, risque de s'inoculer le mal dont la femme est infectée, ce caustique est suffisant. Dans les unes et les autres, on pourrait même, pourvu qu'on ne perdît pas de temps, se borner à exposer la partie à la fumée très chaude de l'huile d'olive jetée sur les charbons ardents.

« Quoique, de l'aveu même de M. Chambon, le Mémoire dont vos Commissaires vous ont peut-être trop longtemps entretenus ne présente rien de nouveau ni de véritablement essentiel, il ne leur en a pas pour cela paru dénué d'intérêt ni d'utilité. Ils y ont retrouvé et reconnu le laborieux auteur de plusieurs traités considérables de médecine; et, passant sur quelques traits satyriques lancés très probablement dans l'intention d'offenser d'estimables confrères qui, dans leurs ouvrages, ont parlé un autre langage que lui, ils se plaisent à louer les motifs qui lui ont dicté cet écrit et à inviter la Classe à en remercier M. Chambon qui saura apprécier cet honorable témoignage. »

Signé à la minute: Deschamps, Portal, Tenon, Percy Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 15 NOVEMBRE 1813.

46

A laquelle ont assisté MM. Carnot, Arago, Legendre, Burckhardt, Guyton-Morveau, Charles, Bosc, Desmarest, Thenard, Bossut, de Lamarck, Bouvard, Mirbel, Olivier, Thouin, Hallé, Desfontaines, Périer, de Jussieu, Vauquelin, Rossel, Rochon, Poisson, Percy, Haüy, Messier, Deyeux, Pinel, Labillardière, Lalande, Buache, Sage, Lacroix, Silvestre, Sané, Richard, Lelièvre, Delambre, Pelletan, Huzard, Deschamps, Gay-Lussac, Poinot, Cuvier, Lefèvre-Gineau.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Annales du Muséum d'Histoire naturelle, 10^e année, IX^e et X^e cahiers;

Bulletin des Sciences médicales;

Short account of experiments and instruments depending on the relation of air to heat and moisture. by John Leslie.

M. H. Davy présente deux Mémoires intitulés:

Experiments and observations on the substances produced in different chemical processes on fluor spar;

Further observations on a new detonating substance in a letter to the Right hon. Sir Joseph Banks, Bart.

La Section d'Anatomie et de Zoologie et celle de Chimie sont invitées à présenter une liste de candidats pour les places de Correspondants vacantes dans ces Sections.

M. Rizzo envoie un Mémoire sur différents poissons nouveaux, faisant suite à l'*Ichthyologie de Nice*.

Réservé pour être lu.

M. Gouvain envoie un Mémoire sur la *Théorie des nombres*.

MM. Legendre et Poisson, Commissaires.

Le même, un autre Mémoire sur la *Pression*.

MM. Poisson et Poinot, Commissaires.

M. Domingo Badia lit une Notice sur ses *Voyages en Afrique et en Asie*.

MM. Buache, Rossel et Beautemps, Commissaires.

M. Delaroche lit un Mémoire sur l'*Influence que le vent exerce sur la propagation du son*.

MM. Charles, Lefèvre-Gineau et Gay-Lussac, Commissaires.

M. Brongniart lit une *Description géologique du Département de la Manche*.

La Classe va au scrutin pour nommer la Commission qui sera chargée de choisir un sujet de prix de mathématiques.

MM. Poisson, Legendre, Laplace, Delambre et Poinot réunissent la majorité et sont nommés Commissaires.

La Classe va au scrutin pour la nomination de la Commission qui sera chargée d'adjuger la médaille de M. de Lalande.

Les Commissaires sont MM. Arago, Delambre, Burckhardt, Laplace et Bouvard.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 22 NOVEMBRE 1813.

47

A laquelle ont assisté MM. Huzard, Arago, Rochon, Biot, Guyton-Morveau, Bosc, Lefèvre-Gineau, Desmarest, Charles, Burckhardt, de Lamarck, Monge, Cuvier, Bossut, Labillardière, Messier, Gay-Lussac, Pelletan, Rossel, Olivier, Mirbel, Berthollet, Sage, Poisson, Périer, Haüy, Poinso, Deyeux, Buache, Lacroix, Carnot, Chaptal, Thenard, Thouin, Legendre, Richard, Lelièvre, Vauquelin, Hallé, Sané, Geoffroy Saint Hilaire, Laplace, de Jussieu, Bouvard, Lalande, Percy, Beautemps-Beaupré, Portal, Silvestre, Delambre, Deschamps.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

Le Ministre de l'Intérieur accuse réception du nouveau Rapport sur le Zinc de M. Dony.

M. Orfila adresse un traité manuscrit sur les Poisons.

MM. Vauquelin, Pinel et Percy, Commissaires.

M. Delambre présente, de la part du Bureau des Longitudes, la *Connaissance des temps pour 1816*.

M. Pinel présente la 5^e édition de sa *Nosographie philosophique*, 3 volumes in-8°.

La Classe reçoit le N° du *Journal de Botanique*, pour Septembre 1813.

M. Mongez présente un vase de terre cuite fabriqué au moyen d'un moule antique trouvé par M. Artaud auprès de Clermont.

On lit la lettre d'envoi qui accompagnait l'ouvrage de M. James Forbes sur l'Orient, et où il remercie la Classe de s'être intéressée dans le temps pour obtenir sa liberté.

La Classe décide qu'il sera écrit aux Membres de la Section de Zoologie pour les engager à faire la présentation pour les deux places de Correspondants auxquelles on doit nommer dans cette Section.

M. Langier lit un Mémoire intitulé: *Nouvelle manière de retirer l'osmium du platine brut*.

MM. Berthollet et Thenard, Commissaires.

On va au scrutin pour élire des Commissaires à l'effet de proposer si l'on doit décerner le prix du galvanisme et à qui?

MM. Gay-Lussac, Berthollet, Haüy, Charles et Laplace réunissent la majorité absolue des voix.

M. Mathieu lit un Mémoire intitulé: *Observations de l'obliquité de l'écliptique et de la latitude de Paris*.

MM. Delambre et Burckhardt, Commissaires.

M. Vauquelin lit une note sur une *Couleur bleue artificielle analogue à l'outremer*.

M. Cauchy lit un Mémoire sur un *Moyen d'éviter l'emploi des indéterminées dans la formation des équations auxiliaires qui servent à fixer le nombre des solutions positives et le nombre des solutions négatives d'une équation du degré quelconque*.

MM. Arago et Poisson, Commissaires.

M. Marcel de Serres lit un Mémoire sur les *Terres d'eau douce*.

MM. Lamarck et Cuvier, Commissaires.

M. Desvaux lit des observations et des expériences.

ces sur les *Algues*. Il continuera sa lecture à la Séance prochaine.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 29 NOVEMBRE 1813.

48

A laquelle ont assisté MM. Cuvier, Lefèvre-Gineau, Burckhardt, Arago, Périer, Tenon, Bosc, de Beauvois, Charles, Percy, Lalande, Rochon, Gay-Lussac, Bossut, Guyton-Morveau, Desmarest, Richard, Rossel, Legendre, Pelletan, Mirbel, Berthollet, Bouvard, Monge, Desfontaines, Buache, Haüy, Sage, Carnot, Vauquelin, Thouin, Pinel, Geoffroy Saint Hilaire, Deyeux, Sané, Olivier, Huzard, Poisson, Portal, de Jussieu, Labillardière, Messier, Lacroix, Thenard, Biot, Deschamps, Hallé, Chaptal, Silvestre, Lelièvre, Beautemps-Beaupré, Delambre, Poinot.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur qui invite la Classe à examiner le premier volume de l'*Euclide grec, latin et français* de M. Peyrard.

MM. Delambre et Legendre, Commissaires.

On lit une lettre de M. Parot qui annonce une *Nouvelle cheminée* de son invention.

MM. Guyton et Charles, Commissaires.

La Classe reçoit un opusculé italien de M. Paolo Ruffini sur la *Résolution générale des équations algébriques*.

M. Poisson pour un compte verbal.

M. Delambre rend un compte verbal des Cahiers 1811 et 1812 des *Observations faites à Greenwich*, par M. John Poud, successeur de M. Maskelyne.

On y remarque un grand nombre d'observations faites avec le nouveau cercle mural et qui y sont comparées avec celles que l'on continue d'y faire avec le quart de cercle et la lunette de Bird.

M. Clément lit un Mémoire sur une *Nouvelle substance trouvée dans les cendres du varech*.

MM. Thenard et Gay-Lussac, Commissaires.

M. Vauquelin lit une lettre qui lui est adressée par M. Pelletan fils, relativement à la matière bleue dont il a entretenu la Classe dans la Séance précédente.

M. Biot lit un Mémoire sur la *Loi que suit la dilatation des liquides à diverses températures et particulièrement sur la dilatation de l'eau*, d'après les expériences de M. Charles.

M. Du Petit Thouars lit un 3^e Mémoire sur *Plusieurs points importants de la végétation et sur la moëlle des arbres*.

Il en promet un quatrième. On l'attendra pour nommer des Commissaires.

La Classe se forme en Comité secret pour la présentation des candidats aux places de Correspondants.

M. Tenon, au nom de la Section de Zoologie, présente des anatomistes et des zoologistes:

MM. Everard Home, à Londres;

Huber, père, à Genève;

Tiedmann, à Landshut, Bavière;

Marcel de Serres, à Montpellier;

Risso, à Njce;

Bonelli, à Turin;

Huber, Fils, à Genève;

On écrira aux Membres de la Section de Chimie pour les inviter à présenter une liste de candidats.

Séance levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 6 DÉCEMBRE 1813.

49

A laquelle ont assisté MM. de Jussieu, Burckhardt, Desmarest, Tenon, Biot, de Beauvois, Desfontaines, Charles, Bossut, Geoffroy Saint Hilaire, Olivier, Huzard, Carnot, Rochon, de Lamarck, Bosc, Guyton-Morveau, Vauquelin, Legendre, Labillardière, Lefèvre-Gineau, Buache, Cuvier, Berthollet, Pelletan, Lacroix, Silvestre, Arago, Tessier, Poisson, Lalande, Thouin, Richard, Mirbel, Chaptal, Laplace, Haüy, Portal, Deyeux, Prony, Deschamps, Beautemps-Beaupré, Thenard, Sané, Delambre, Rossel, Percy, Lelièvre, Poincot, Hallé, Pinel, Bouvard, Sage.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

La Classe reçoit:

Le N° 12 du *Bulletin de pharmacie*;

Le N° 263 des *Annales de Chimie*.

Une lettre de M. Sarrasin, Chirurgien accoucheur, relative à un Mémoire qu'il a adressé précédemment, est renvoyée aux mêmes Commissaires, MM. Pelletan et Percy.

MM. Arago et Poisson font le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Cauchy, relatif à la *Détermination du nombre et des signes des racines réelles dans les équations algébriques*.

« Les géomètres se sont beaucoup occupés de la question qui fait l'objet de ces Mémoires et qui peut être envisagée sous deux points de vue différents, selon qu'il s'agit des équations littérales, ou selon que l'on considère une équation dont tous les coefficients sont donnés en nombres. Dans le second cas, le problème se résout complètement, en formant par les règles connues une équation auxiliaire dont les racines sont les carrés des différences entre celles de la proposée, ce qui fournit le moyen d'assigner une quantité moindre que la plus petite de ces différences, et par suite, de déterminer non seulement les nombres des racines réelles, mais aussi des limites entre lesquelles chacune des racines est comprise; mais relativement aux équations littérales, la question consiste à trouver des fonctions rationnelles de leurs coefficients dont les signes déterminent dans chaque cas particulier le nombre et l'espèce de leurs racines réelles. Or ce n'était jusqu'à présent que pour les équations des cinq

premiers degrés que l'on était parvenu à former de semblables fonctions, et M. Cauchy s'est proposé de compléter cette partie de l'algèbre en donnant une méthode applicable aux équations littérales de tous les degrés. Il y a environ six mois que M. Cauchy a lu à la Classe un Mémoire sur ce sujet; vos Commissaires, en proposant de l'approuver, ont remarqué dans leur Rapport différentes circonstances qui nuisaient à la généralité de cette méthode, et ils ont exprimé le désir que l'auteur perfectionnât quelques points importants de son travail. Les efforts que M. Cauchy a continué de faire pour atteindre ce but l'ont conduit en effet à lever en grande partie les difficultés qui s'étaient d'abord présentées, et c'est ce qui a donné lieu aux deux Mémoires dont nous allons maintenant vous rendre compte.

« Pour cela, représentons par $X=0$ l'équation proposée, X étant un polynôme en x du degré n ; appelons aussi X' le 1^{er} coefficient différentiel ou la fonction prime de X ; et désignons de même par X'' la fonction prime de X' . On démontre aisément par la considération des courbes paraboliques, que si l'on substitue successivement toutes les racines réelles de l'équation $X'=0$ dans le produit XX'' , le nombre des valeurs négatives de ce produit, moins le nombre de ses valeurs positives, est égal au nombre des racines réelles de $X=0$, diminué d'une unité; de sorte que si l'on savait résoudre l'équation $X'=0$, on déterminerait immédiatement à l'aide de ce principe le nombre des racines réelles de la proposée. Au lieu de résoudre cette équation, supposons que l'on en forme une autre dont les racines soient les valeurs du produit XX'' prises avec des signes contraires et correspondantes à toutes les racines réelles ou imaginaires de $X'=0$. Cette équation

auxiliaire sera du même degré que $X'=0$ du degré $n-1$ et elle s'obtiendra par les règles ordinaires de l'élimination. Or les valeurs de $X'X''$ qui répondent à des racines imaginaires de $x'=0$ pourront quelquefois être réelles; mais alors ce produit aura nécessairement des valeurs égales. Si donc on suppose pour un moment que l'équation auxiliaire n'ait pas de racines égales, il sera certain que le nombre de ses racines positives, moins le nombre de ses racines négatives, sera égal à celui des racines réelles de la proposée diminué d'une unité. Ainsi la détermination de ce dernier nombre, pour une équation du degré n , se trouve ramenée à celle de la différence entre les nombres de racines positives et de racines négatives pour une autre équation du degré $n-1$. Voici comment M. Cauchy résout ce second problème.

« Soit z l'inconnue de l'équation auxiliaire et $Z=0$ cette équation, de manière que Z désigne un polynome en z du degré $n-1$. M. Cauchy forme une seconde équation auxiliaire dont les racines sont les valeurs du produit ZZ'' multipliées par celles de Z et prises avec des signes contraires, c'est-à-dire les valeurs de la fonction $Z'Z''Z'$ qui répondent aux racines de $Z'=0$; Z' et Z'' désignent à l'ordinaire les deux premières fonctions dérivées de Z . Cette seconde équation auxiliaire s'obtiendra comme la première par les règles de l'élimination et elle sera du même degré que $Z'=0$, du degré $n-1$. Si l'on suppose qu'elle n'a pas de racines égales, elle jouira d'une propriété qui consiste en ce que la différence entre le nombre de ses racines positives et celui de ses racines négatives étant augmenté ou diminué d'une unité donnerait la même différence relativement aux racines positives et négatives de l'équation $Z=0$. Cette différence, pour la première auxiliaire se conclura donc de celle qui a lieu pour la seconde et il suffira de savoir si l'on doit augmenter ou diminuer celle-ci d'une unité. Or cela dépendra uniquement des signes des derniers termes dans les équations $Z=0$, et $Z'=0$, car si elles sont toutes deux un nombre pair ou toutes deux un nombre impair de racines positives, auquel cas leurs deux derniers termes seront de même signe, il faudra diminuer d'une unité la différence relative à la seconde auxiliaire pour en conclure celle qui se rapporte à la première, et au contraire il faudra l'augmenter d'une unité lorsque l'une de ces équations $Z=0$ et $Z'=0$ aura un nombre pair et l'autre un nombre impair de racines positives, c'est-à-dire lorsque leurs deux derniers termes seront de signes différents. En observant donc que le dernier terme du polynome Z' est du même signe que l'avant dernier du polynome Z , M. Cauchy énonce cette règle générale.

« L'excès du nombre des racines positives sur celui des racines négatives de l'équation $Z=0$ est égal au

même excès par rapport à la seconde équation auxiliaire, diminué ou augmenté d'une unité selon que le produit des coefficients des deux derniers termes du polynome Z est une quantité positive ou négative.

« Concevons d'après cela que l'on forme une troisième équation auxiliaire, qui se déduise de la seconde comme celle-ci se déduit de $Z=0$; puis une quatrième qui se déduise de la troisième aussi de la même manière, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'enfin on soit parvenu à une équation du premier degré, ce qui formera un nombre $n-1$ d'équations, puisque la première $Z=0$ est du degré $n-1$ et que le degré s'abaisse d'une unité en passant d'une auxiliaire à la suivante. Supposons que dans chacune de ces $n-1$ équations, on fasse le produit des coefficients des deux derniers termes, il résulte de la règle que l'on vient d'énoncer que la différence entre les nombres de racines positives et de racines négatives de la première auxiliaire $Z=0$ sera égale au nombre de ces produits qui seront négatifs, moins le nombre de ceux qui seront positifs; donc aussi, d'après la relation qui existe entre cette auxiliaire et la proposée $X=0$, le nombre des racines réelles de celle-ci, diminué d'une unité, sera égal à cette même différence entre les nombres des produits de signes différents.

« Ainsi par les signes de $n-1$ fonctions rationnelles des coefficients de la proposée, on pourra juger du nombre de ses racines réelles. Pour qu'elles le soient toutes, il faudra que toutes ces fonctions soient négatives, et pour qu'elles soient toutes imaginaires, il suffira que le nombre des positives surpasse d'une unité celui des négatives. Si par exemple la proposée est du 6^e degré, il y aura pour la réalité de toutes ses racines, cinq conditions déterminées; mais au contraire, pour qu'aucune de ses racines ne soit réelle, il faudra que trois sur cinq quantités soient négatives, condition qui peut être remplie de dix manières différentes.

« La règle que M. Cauchy a donnée pour déterminer la différence entre les nombres de racines positives et de racines négatives de la première auxiliaire peut également s'appliquer à la proposée elle-même, et comme celle-ci est du degré n , il en résulte qu'en formant un nombre n de fonctions de ses coefficients on pourra, d'après leurs signes, déterminer la différence entre les nombres de ses racines réelles de l'une et l'autre espèce. On en connaît déjà la somme au moyen des $n-1$ fonctions précédentes. Donc, au moyen de $2n-1$ fonctions rationnelles des coefficients de la proposée, formées suivant des lois déterminées, on pourra connaître le nombre et l'espèce de ses racines réelles, ce qui est la solution générale du problème que M. Cauchy s'est proposé de résoudre.

« Au reste, quoiqu'on n'ait besoin en dernière analy-

se que des deux derniers termes de chaque équation auxiliaire, il n'en faut pas moins les former toutes entières, car chacune d'elles est nécessaire au calcul de la suivante. Les calculs deviendront extrêmement compliqués et presque inexécutable quand il s'agira d'équations d'un degré un peu élevé. M. Cauchy a prévu cette difficulté qui paraît tenir à la nature de la question, et il a donné en conséquence différents théorèmes propres à diminuer, autant que possible, les calculs que la méthode exige. Enfin dans son dernier Mémoire, il en a fait l'application aux équations complètes des cinq premiers degrés, pour lesquels il a formé les systèmes de fonctions dont les signes déterminent le nombre et l'espèce de leurs racines réelles.

« Dans l'exposé que nous venons de faire de la méthode de M. Cauchy, nous avons supposé qu'aucune des équations auxiliaires n'avait de racines réelles. Lorsque le contraire arrive pour une ou plusieurs d'entre elles ou pour leurs équations primes, ou enfin pour la proposée elle-même, les principes sur lesquels M. Cauchy s'est appuyé ne sont plus généralement vrais, et en même temps les règles qu'il en a déduites deviennent illusoire. En effet, il est facile de voir que dans le cas des racines égales, quelques uns des produits dont il faut considérer les signes se trouvent égaux à zéro; on ne saura plus alors si l'on doit les compter parmi les fonctions positives ou parmi les négatives; par conséquent les règles précédentes ne seront plus immédiatement applicables. Pour lever cette difficulté, M. Cauchy a d'abord proposé un premier moyen qui avait l'inconvénient de compliquer encore les calculs, et auquel, pour cette raison, il en a substitué un autre que nous nous bornerons à indiquer.

« M. Cauchy observe que le seul cas d'exception auquel sa méthode soit sujette est celui dont nous venons de parler, et que toutes les fois qu'aucune des $2n-1$ fonctions qu'il considère ne sera égale à zéro, elles feront connaître par leurs signes le nombre des racines réelles, tant positives que négatives, de l'équation proposée. Si donc pour des valeurs particulières des coefficients de la proposée, il arrive que quelques unes de ces fonctions deviennent nulles, on y fera varier ces coefficients, ou seulement un d'entre'eux, d'une quantité infiniment petite, et il en résultera de nouvelles fonctions qui, n'étant plus égales à zéro, détermineront d'une manière certain le nombre et l'espèce des racines réelles pour une équation infiniment peu différente de la proposée. Or la seule inspection des courbes paraboliques suffit pour prouver qu'à moins que celle-ci n'ait des racines égales, le nombre de ses racines réelles, soit positives, soit négatives, est le même que dans toute autre équation qui en diffère infiniment peu. Il s'en suit donc que, quand les fonc-

tions générales dont M. Cauchy a donné la loi ne suffisent plus à la solution du problème, on peut, par la variation des coefficients qu'elles renferment, en déduire d'autres qui servent à compléter cette solution, en supposant toutefois que l'équation proposée n'a pas de racines égales. Dans le cas où elle en aurait, il faudrait avant tout la débarrasser de cette espèce de racines et l'on pourrait ensuite appliquer la méthode de M. Cauchy.

« Si l'on compare maintenant le travail de M. Cauchy aux recherches des géomètres qui se sont occupés avant lui de la même question, et particulièrement aux Mémoires de Degua insérés dans le volume de l'Académie pour l'année 1744, on verra:

« 1° Que les principaux théorèmes sur lesquels il a fondé sa méthode sont ceux que Degua avait trouvés par la considération des courbes paraboliques et dont une partie a été démontrée analytiquement par M. Lagrange dans son *Traité de la résolution des équations numériques*.

« 2° Que l'équation auxiliaire qui a pour racines les valeurs du produit xx' correspondantes aux racines de $x'=0$, est précisément celle que Degua avait déjà employée mais dont il n'avait vu l'usage que pour déterminer les conditions de la réalité de toutes les racines.

« 3° Que ces conditions par la méthode de M. Cauchy sont au nombre de $n-1$ pour une équation du degré n , tandis que, par la méthode de Degua ou par la considération de l'équation aux carrés des différences dont Waring et Lagrange ont fait usage, ces mêmes conditions sont au nombre de $\frac{n(n-1)}{2}$

« 4° Enfin, que personne avant M. Cauchy n'avait employé la seconde espèce d'équations auxiliaires, c'est-à-dire celles qui ont pour racines les valeurs du produit précédent multipliées par les valeurs respectives de l'inconnue.

« Nous pensons que les Mémoires de M. Cauchy sont dignes de l'approbation de la Classe et qu'ils méritent d'être insérés dans le recueil des Savants Étrangers. »

Signé: Arago, Poisson Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

MM. de Lamarck et Cuvier font le Rapport suivant sur le Mémoire de M. de Montègre relatif aux *Lombrics ou vers de terre*.

« La Classe nous ayant chargés, M. Cuvier et moi, de lui faire un Rapport sur un Mémoire de M. Montègre intitulé *Observations sur les lombrics ou vers de terre*, nous allons lui en rendre compte.

« Par des circonstances particulières, M. Montègre s'étant trouvé à portée de trouver des lombrics, la

nuit dans son jardin, à la lueur d'une lampe dont le réflecteur projette sur la terre une lumière vive, fit sur ces animaux les remarques suivantes:

« Dans les temps chauds et humides, dès que la nuit est arrivée et lorsque le temps est calme, les lombrics, dit M. Montègre, sortent de leur retraite, soit pour manger, soit pour s'accoupler, soit encore pour prendre l'air.

« On les voit en effet, tantôt portant de côté et d'autre la partie antérieure de leur corps, tantôt restant plusieurs heures de suite sans mouvement, étendus près de leur trou dans lequel ils ont presque toujours le derrière de leur corps engagé et prêts à y rentrer à la moindre alarme.

« Si l'on s'approche de ces animaux, sans bruit et sans donner de secousse à la terre, on peut les observer dans leur accouplement et en apercevoir différentes particularités; on peut même, lorsqu'ils sont accouplés, les toucher et les enlever, de manière à voir ce qui se passe entre eux.

« Willis et Rhedi ont publié l'anatomie des lombrics, ont fait connaître, ajoute M. Montègre, deux petits pores très apparents à certaines époques et placés au dessous du 16^e anneau. Ils ont aussi parlé d'une espèce de ceinture qui forme sur le corps de ces vers une saillie assez considérable et en comprend 6 ou 7 anneaux, à commencer au 32^e environ, et ils ont donné à cette partie le nom de *bât* (*clitellum*). On sait que cette partie est fort remarquable, car la peau sur ce *bât* est gonflée, plus lisse qu'ailleurs et d'un rouge livide.

« Ce même *bât*, dit M. Montègre, se trouve être un moyen d'union entre les lombrics dans l'accouplement, se joignant de part et d'autre au corps de l'autre ver, entre le 10^e et le 15^e anneau, et à l'aide des mamelons qui y existent en dessous.

« L'auteur remarque que pour effectuer cette union, ces animaux se placent l'un contre l'autre dans des directions opposées et de manière que les mamelons dont on vient de parler répondent dans chacun d'eux au dessous du *bât* de l'autre. Dans cette position, il s'établit entre eux une adhérence intime par l'intérieur des mamelons qui, à la manière des suçoirs, s'appliquent avec force dans de petits enfoncements correspondants sur le corps de l'autre animal. Ainsi collés l'un à l'autre, les lombrics restent sans aucun mouvement durant plusieurs heures; cependant en les examinant avec attention, l'on aperçoit seulement un petit frémissement comme ondulatoire qui a lieu successivement dans les diverses parties de leur corps.

« Lorsque quelque chose effraie deux vers accouplés, comme ils ont chacun leur partie postérieure engagée dans leur trou, ils donnent à l'instant deux ou trois fortes secousses au moyen desquelles ils se détachent et disparaissent.

« M. Montègre, ayant imaginé de couper à la fois les deux vers dans leur partie postérieure avec deux couteaux, parvint par ce moyen à les avoir dans ses mains sans cesser d'être accouplés, et put les examiner à loisir. Il prétend s'être assuré que l'union qui se fait entre ces animaux ne constitue point un véritable accouplement et qu'il n'existe aucun organe extérieur de la génération.

« Cependant, les pores dont il a été parlé ci-dessus et qui se trouvent au dessous du 16^e anneau semblent d'abord devoir être les orifices de quelque conduit des organes générateurs. Telle paraît du moins avoir été l'opinion de Willis; néanmoins M. Montègre dit n'avoir jamais vu rien sortir par ces ouvertures, et qu'il lui a même été impossible d'y faire pénétrer la moindre portion d'une injection très fine de mercure. Ces pores d'ailleurs ne sont point compris dans les parties qui se collent l'une à l'autre dans l'accouplement.

« Ces particularités ont fait penser à l'un de nous, M. Cuvier, que l'union de ces animaux n'avait probablement d'autre but que de les exciter l'un et l'autre et de produire en eux un état d'orgasme dans lequel chaque individu se féconde soi-même.

« M. Montègre dit que dans le cours de ses observations il ne lui a point paru que les lombrics eussent le sentiment de la lumière et même d'un bruit assez fort mais qui se produit sans donner de secousse à la terre. Ils ne lui ont pas non plus semblé pourvus d'un sens qui leur apprît la présence d'un être de leur espèce avant qu'ils en fussent touchés.

« Tant par ses observations que par l'ouverture des vers, M. Montègre a constaté que ces animaux ne se contentent pas de manger de la terre, mais qu'ils mangent des portions d'autres animaux morts et de végétaux, comme des morceaux de feuilles, de racines etc..

« Il a aussi remarqué que ces animaux sont *ovo-vivipares*, car presque dans tous ceux qu'il a observés, dans le commencement du mois d'août, l'on trouve un certain nombre de fœtus réunis en un réservoir qui entoure l'extrémité inférieure du conduit intestinal et qui paraît s'ouvrir au dehors par un orifice voisin de l'anus.

« Pour abrégé, nous passerons sous silence plusieurs autres observations intéressantes faites par M. Montègre; mais nous dirons qu'il a joint à son Mémoire une planche de dessins offrant des figures essentielles à l'intelligence des particularités qu'il fait connaître et dont deux expriment quelques détails sur l'organisation intérieure des lombrics.

« A l'aide de ces moyens et dès l'entrée même de son Mémoire, M. Montègre montre:

« 1^o Les deux pores particuliers situés sur le 16^e anneau;

« 2° Le bât qui n'est apparent et bien remarquable que dans certains temps, ainsi que les deux pores cités;

« 3° Les petits pores placés en série sur le dos de l'animal et qui paraissent être les orifices des organes respiratoires;

« 4° La forme et la situation du canal intestinal;

« 5° Le cerveau, constitué par un petit corps biglandulaire et blanchâtre situé au dessus de la bouche.

« 6° Trois paires de corps blancs rangés aux deux côtés de l'œsophage et qui paraissent être les organes de la génération;

« 7° Un lacis de vaisseaux sanguins placé entre les organes de la génération et entourant le cœur dont les contractions sont très apparentes.

« 8° L'estomac, situé au dessous du lacis de vaisseaux qui environne le cœur;

« 9° Le réservoir contenant des œufs et des fœtus situé près de l'extrémité inférieure du tube intestinal;

« 10° Le filet nerveux qui naît du cerveau, embrasse la bouche en se bifurquant, et se prolonge ensuite sur toute la longueur de l'animal;

« 11° Une espèce de canal particulier, allongé, pointu aux deux bouts, n'ayant aucune ouverture distincte, et renfermé dans le canal intestinal même, au dessus de l'estomac.

« On sait que, parmi les animaux, la détermination des rapports ne peut être fixée solidement que lorsqu'elle s'appuie sur la connaissance de l'organisation intérieure des animaux mis en comparaison; cette connaissance est donc de première importance pour le Zoologiste. Or, comme parmi les animaux sans vertèbres il s'en trouve encore un grand nombre dont l'organisation intérieure n'est pas bien connue ou ne l'est qu'incomplètement, c'est être utile à la science que d'observer l'organisation de ceux qui sont dans ce cas.

« Sous ce Rapport, il nous paraît que les observations de M. Montègre ont un véritable intérêt puisqu'elles ajoutent à ce que l'on savait déjà sur les lombrics plusieurs particularités importantes à connaître, telle que la série des pores dorsaux qui paraissent être les orifices d'autant de petites poches respiratoires, analogues à celles que M. Thomas a observées dans la sangsue, telles que le réservoir des œufs et des fœtus etc..

« En conséquence, nous pensons que M. Montègre mérite les encouragements de la Classe, qu'elle doit l'inviter à continuer ses observations, à tâcher de découvrir l'usage des deux pores du 16^e anneau, et que son Mémoire est digne d'être imprimé parmi ceux des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: Cuvier, de Lamarck Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Marcel de Serres présente ses observations sur les *Insectes considérés comme ruminants* etc. Paris, Dufour et C^e, 1843, in-4°.

MM. Portal, Pinel et Percy font le Rapport suivant sur l'ouvrage manuscrit de M. Orfila intitulé *Toxicologie générale*.

« La Classe nous a chargés, MM. Pinel, Percy et moi, d'examiner un manuscrit ayant pour titre: *Toxicologie générale*, qui lui a été présenté par M. Orfila, médecin de la Faculté de Paris.

« Cet ouvrage doit avoir trois volumes dont les deux premiers comprendront les poisons minéraux, et le troisième les poisons végétaux et animaux.

« Un traité complet sur cette matière manquait à la médecine et à la jurisprudence; ceux que nous possédons sont ou incomplets ou inexacts. On recherche en vain dans les uns les moyens de reconnaître la nature des poisons; dans les autres, on ne trouve aucune description des lésions organiques produites par les matières vénéneuses, et la réunion de toutes les connaissances particulières sur cet objet serait loin de former un ensemble qui pût suffire à tous les cas.

« Il était donc nécessaire pour composer un livre sur cette partie, tel que les connaissances actuelles peuvent le permettre, de se livrer à une suite de recherches très nombreuses et très délicates; c'est ce que M. Orfila a eu le courage d'entreprendre et ce qu'il se propose de poursuivre jusqu'au degré de perfection qu'il lui sera possible d'atteindre.

« Il décrit d'abord avec soin les caractères physiques et sensibles des poisons dans leur état naturel; il fait connaître ensuite les propriétés chimiques de ces substances en notant très exactement les phénomènes qu'elles présentent à l'action du plus grand nombre possible de réactifs.

« Mais ce qui rend cette partie de son travail plus intéressante, c'est qu'il expose les différences que le poison mêlé à des substances alimentaires de différente nature présente avec les mêmes réactifs.

« Les poisons se mêlant aussi dans l'estomac et les intestins à divers liquides qui en masquent les propriétés, soit en s'y combinant, soit en les décomposant, les recherches antécédentes de l'auteur auraient été insuffisantes pour arriver à son but, s'il n'eût pas étudié d'une manière particulière les modifications que la bile, la salive, le suc gastrique etc. peuvent leur faire éprouver.

« En faisant ses expériences, M. Orfila a varié les quantités des poisons depuis la plus petite dose qui serait incapable de produire l'empoisonnement, jus-

qu'à celle qui serait beaucoup plus que suffisante, circonstances qui apportent souvent des différences dans les effets occasionnés par les réactifs.

« Lorsque l'auteur a bien reconnu les caractères du poison dans son état naturel et qu'il les a bien suivis dans ses mélanges ou ses combinaisons avec les matières alimentaires, ainsi qu'avec les humeurs qui se rencontrent dans l'estomac et les intestins, il cherche à deviner la manière dont il agit dans l'économie animale et les effets qui en sont la suite; c'est sa partie physiologique. Quelquefois l'inspection des organes affectés a justifié la prédiction, mais souvent aussi le mode d'action de la plupart des poisons nous reste inconnu; heureusement que ce n'est pas la partie la plus intéressante de la toxicologie.

« Celle qui nous touche de plus près est l'art d'empêcher, d'arrêter ou de remédier aux effets délétères des poisons; aussi M. Orfila a-t-il recherché avec un grand soin tout ce qu'ont dit jusqu'ici les médecins sur les contrepoisons; a-t-il soumis à de nouvelles épreuves les antidotes proposés, et souvent, remarquant leur infidélité, s'est-il livré à de nouvelles recherches qui ont été quelquefois suivies du plus heureux succès.

« C'est ainsi qu'il a reconnu que tout ce qu'on avait proposé comme contrepoison du sublimé corrosif n'avait réellement aucune utilité, et que le véritable antidote de ce poison terrible était l'albumine délayée dans l'eau; il en a fait l'épreuve, non seulement sur des animaux, mais aussi il a eu l'occasion d'en faire la vérification sur l'homme.

« C'est ainsi qu'il a trouvé par des essais réitérés que l'antidote du vert de gris est le sucre en morceaux, résultat heureux auquel on ne serait certainement pas arrivé par la théorie.

« Dans le quatrième article de chaque poison, il trace en quelque sorte aux experts la marche qu'ils doivent suivre pour reconnaître la nature de la substance vénéneuse, soit qu'on l'ait trouvée en son état naturel chez les individus, soit qu'elle eût été mêlée à des corps étrangers, soit qu'elle eût été rendue par les vomissements, soit enfin qu'elle eût été trouvée dans l'estomac ou autres organes de l'homme qui aurait succombé à ses effets.

« On ne peut trop louer l'ordre et l'exactitude minutieuse que l'auteur a mis dans ces chapitres; c'est parce qu'il a fortement senti la gravité des jugements faux portés en des cas pareils.

« Le premier volume de la toxicologie de M. Orfila, le seul qui est en ce moment soumis au jugement de l'Institut, contient quatre classes de poisons minéraux savoir: les mercuriaux, les arsénicaux, les antimonialiaux et les cuivreux. Le deuxième volume traite-

ra encore des poisons minéraux et le troisième des poisons végétaux et animaux.

« La partie de l'ouvrage dont nous rendons compte est aussi parfaite que les connaissances chimiques actuelles le permettent, et nous pouvons assurer que les recherches particulières de l'auteur ont corrigé beaucoup d'anciennes erreurs et ajouté un grand nombre de vérités utiles aux médecins souvent appelés pour donner des secours aux personnes empoisonnées, aux experts chargés par les tribunaux de juger s'il y a eu empoisonnement, et, dans ce cas, par quelle substance il a été produit; et, en dernier résultat, à l'humanité tout entière.

« Mais l'on ne doit pas s'attendre que la partie qui traitera des poisons végétaux et animaux soit aussi complète, parce que la nature de ces poisons n'étant pas aussi bien connue que celle des minéraux, leur manière d'agir sur les organes est conséquemment plus obscure, et les moyens de remédier à leurs effets bien plus difficiles. C'est cependant déjà beaucoup d'avoir ouvert la carrière, tracé la marche et indiqué les moyens de parvenir au but. Le temps et l'expérience, il faut l'espérer, perfectionneront peu à peu cette partie importante de la toxicologie.

« La manière dont M. Orfila a exécuté la première partie de son ouvrage fait ardemment désirer qu'il traite les autres avec le même soin et les rende publiques aussitôt qu'elles seront terminées. En attendant, nous estimons que le premier volume mérite l'approbation de la Classe.

Signé: **Percy, Pinel, Vauquelin** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Gay-Lussac lit une note sur un nouvel acide découvert par M. Courtois.

M. de Labillardière lit une note sur les *Mœurs des bourdons*.

M. Desvaux fait la lecture d'un Mémoire sur les *Algues* qui fait suite à celui qu'il a lu il y a deux ans; il est renvoyé à l'examen de MM. Desfontaines et de Beauvois.

La Classe procède à l'élection de deux Correspondants pour la Section de Zoologie.

MM. Everard Home, à Londres, et Huber père, à Genève, réunissent la majorité des suffrages.

La Classe se forme en comité secret.

La Section de Chimie fait la présentation suivante pour la place de Correspondant vacante dans son sein:

MM. Davy à Londres,
Berzelius, à Stockholm,
Desormes, à Verberie,

Clément, id.
Berard, à Montpellier,
Jacoteau, à Dijon.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 13 DÉCEMBRE 1813.

50

A laquelle ont assisté MM. Cuvier, Charles, Arago, Bosc, Burekhardt, Geoffroy Saint Hilaire, Desfontaines, Rochon, Biot, de Beauvois, Tenon, Périer, Bossut, Desmarest, de Lamarck, Lefèvre-Gineau, Deyeux, Labillardière, Richard, Bouvard, Pelletan, Tessier, Poinsoy, Gay-Lussac, Silvestre, Messier, Thenard, Poisson, Mirbel, Lalande, Olivier, Carnot, Haüy, Lacroix, Guyton-Morveau, Halle, Vauquelin, Sané, Thouin, Buache, Pinel, Huzard, Rossel, Chaptal, Legendre, Portal, Deschamps, Prony, de Jussieu, Percy, Lelièvre, Berthollet, Delambre, Beautemps-Beaupré, Laplace, Sage, Monge.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre de Madame de Fouchy Desportes, fille unique du Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences, qui réclame la protection de la Classe.

Renvoyée à la Commission administrative qui est autorisée à prendre sans délai toutes les mesures qu'elle jugera possibles. La Commission se réunira à l'issue de la Séance.

La Classe reçoit:

Les *Annales de mathématiques pures et appliquées* Décembre 1813;

Le *Journal de Botanique appliquée*, Novembre 1813.

M. Arsène Thiebault de Barneaud adresse à la Classe une *Dissertation sur les époques historiques de l'orme en France*.

Réservé pour être lu.

La Classe va au scrutin pour la nomination d'un Correspondant dans la Section de Chimie.

M. Davy réunit 46 votes sur 47. Il est proclamé Correspondant.

M. Burekhardt lit une *Note sur les petites équations qui existent dans la théorie de Jupiter*.

Au nom d'une Commission, M. Mirbel lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Henri Cassini

sur les *Synanthérées*.

La Classe a entendu en 1812 un premier Mémoire de M. Cassini sur les fleurs des *synanthérées*. Elle peut se rappeler que ce botaniste est parvenu à trouver dans la structure de leur style et de leur stigmate plusieurs caractères au moyen desquels il a formé différentes coupes dans cette famille nombreuse où des divisions particulières sont d'autant plus difficiles à établir que les espèces se lient et s'enchaînent plus naturellement. En général, on a reconnu que M. de Cassini était doué d'un talent d'observation très remarquable; mais nous n'ignorons pas que plusieurs naturalistes lui ont fait le reproche de n'avoir considéré qu'un seul organe pour établir ses divisions. Chargés dans le temps, M. de Jussieu et moi, d'examiner le Mémoire qui a donné lieu à cette critique, nous avons jugé qu'elle n'était point fondée. L'opinion de M. de Cassini, nous croyons devoir le dire encore, est qu'une classification naturelle repose toujours sur l'ensemble des caractères.

« Pour procéder avec ordre dans ses recherches, ce botaniste étudie successivement les différents organes et met en parallèle les traits correspondants. Veut-il faire connaître les modifications du style et du stigmate, il rapproche ou éloigne les espèces, selon que ces organes sont semblables ou différents. Se propose-t-il de faire connaître les modifications des étamines, il néglige les autres parties et fonde toute sa classification sur la structure de l'organe mâle. Il s'y prendra de même quand il traitera de la corolle ou du fruit. Par conséquent, autant d'organes, autant de systèmes de classification; mais comme dans une fa-

mille aussi naturelle que les synanthérées, une modification importante ne se montre presque jamais isolée, et qu'elle est ordinairement l'indice de quelques autres modifications bien déterminées, il est très probable qu'en définitif, il y aura une concordance manifeste entre les différents systèmes et qu'on pourra les réunir pour n'en former qu'un seul, lequel comprendra la somme des faits qui unissent ou séparent les espèces; or ce système ne sera autre que la méthode naturelle. Voilà ce que M. de Cassini cherche, et si le chemin qu'il suit pour arriver à ce but n'est pas le plus court, du moins il est le plus sûr. Nous allons donner l'analyse succincte de son travail sur les étamines des synanthérées qui fournissent la matière de son second Mémoire.

« M. de Cassini remarque dans une étamine de synanthérées trois parties principales: le filet, l'article anthérifère et l'anthère. Il distingue dans l'anthère un connectif, deux loges, quatre valves dont deux antérieures et deux postérieures, le pollen, un appendice terminal, deux appendices basilaires.

« Le filet naît sur l'ovaire; sa partie inférieure est soudée au tube de la corolle.

« L'article anthérifère est ordinairement de même forme que le filet, mais beaucoup plus court; il est articulé par sa base avec le sommet du filet et il est continu par son sommet avec la base du connectif.

« Ici nous devons faire une observation: M. de Cassini distingue l'article anthérifère du corps qui réunit les deux lobes de l'anthère et que M. Richard a caractérisé le premier, dans d'autres familles, sous le nom de connectif. Mais en nous en tenant à la définition de notre confrère, nous n'admettrons point d'articles anthérifères et nous ferons commencer le connectif de l'articulation même. Cette façon de voir nous paraît préférable sous quelques rapports; cependant nous conviendrons que M. de Cassini, qui ne renonce point à son opinion, la défend par des raisons très spécieuses. Au reste, ceci n'est qu'une discussion de mots; car l'on peut adopter la langue de M. Richard ou celle de M. Cassini sans varier sur les faits.

« M. de Cassini soupçonne avec l'un de nous, M. Mirbel, que chaque grain de pollen est une masse de tissu cellulaire; il croit avec Kolreuter et Gärtner que la liqueur séminale s'échappe par transpiration.

« Les appendices basilaires n'existent pas toujours; l'appendice terminal ne manque jamais.

« Les anthères d'une fleur de synanthérées sont presque toujours entre-soudées latéralement de manière à former un tube. Cette union, selon notre auteur, s'opère par l'intermédiaire d'un gluten. Nous ne nierons pas que les choses ne se passent ainsi quelquefois; cependant il nous a paru, dans beaucoup d'espèces, qu'il y avait dès la jeunesse même une continuité

organique entre les anthères, et sorte que nous pencherions à croire, contre l'opinion qui nous semble être celle de M. Cassini, que l'adhérence de ces organes est ordinairement primitive et non pas la suite d'un entre-greffement de parties contiguës.

« M. de Cassini croit, sans pouvoir l'affirmer, que chacune des deux loges de l'anthère des synanthérées est subdivisée entre deux plus petites loges par une cloison mitoyenne. Le soupçon acquiert d'autant plus de force à nos yeux que l'un de nous, M. Mirbel, qui a fait de nombreuses observations sur les anthères de diverses familles, avait depuis longtemps reconnu que la plupart des anthères ont quatre loges et non pas seulement deux, comme on le dit communément.

« Après avoir tracé les caractères généraux des étamines des synanthérées, M. de Cassini expose ceux qui sont particuliers aux étamines des lactucées, à celles des carduacées, et à celles de chacune des huit sections qu'il a formées dans l'ordre des astérées, savoir: Les *vernonies*, les *hélianthes*, les *eupatoires*, les *solidages*, les *inules*, les *chrysanthèmes*, les *tussilages*, les *arctotides*.

« L'ordre des *carduacées*, considéré sous le rapport des étamines, paraît devoir être divisé en trois sections:

« 1° celle des *chardons* dans laquelle les filets sont soudés à la corolle jusqu'au sommet du tube.

« 2° celle des *echinops* dans laquelle les filets sont soudés jusqu'à la base des incisions du limbe.

« 3° celles des *xeranthèmes* dans laquelle les filets sont entièrement libres.

« La section des *chardons*, qui est la plus nombreuse, pourrait être divisée en deux tribus dont la première comprendrait les filets hérissés et la seconde les filets glabres.

« La plupart des sections que M. de Cassini avait précédemment établies dans l'ordre des *astérées*, d'après les diverses modifications du style et du stigmate, peuvent jusqu'à certain point être caractérisées par celles des étamines.

« Ce dernier organe offre aussi un caractère propre à diviser la section des *chrysanthèmes* en deux tribus parfaitement naturelles: celle des *chrysanthèmes* proprement dites dans laquelle les filets ne sont soudés qu'à la partie inférieure du tube de la corolle, et celle des *seneçons* dans laquelle il sont soudés jusqu'au sommet du tube.

« La considération des étamines donne lieu de penser que les *calendula* et leurs analogues devront former une section particulière voisine de celle des *hélianthes*.

« M. de Cassini annonce encore la formation d'une nouvelle section, composée des genres *xanthium*, *ambrosia*, *iva*. Les rapports de ce groupe avec la tri-

ou des chrysanthèmes et surtout avec le genre *artemisias* qui en fait partie, lui persuadent que les *ambrosiacées* appartiennent à l'ordre des *astérées*; cependant il nous reste quelques doutes à cet égard.

« L'auteur termine son Mémoire par des considérations générales dans lesquelles il établit que le trait principal que l'étamine fournit pour caractériser les synanthérées ne consiste pas, comme on l'a cru jusqu'ici, dans la connexion des anthères, mais bien dans l'existence de l'article anthérifère. Nous conviendrons avec M. de Cassini que cette structure, qu'il a décrite le premier, méritait d'être mentionnée dans les caractères des synanthérées, mais nous pensons que la disposition des anthères les unes à l'égard des autres est un trait plus caractéristique. A la vérité les anthères sont quelquefois libres; mais quelquefois aussi, et M. de Cassini ne l'ignore pas, l'article anthérifère n'est qu'un être de raison dont on suppose la présence par analogie. Cette pièce de l'étamine n'est jamais très apparente; pour la voir distinctement il faut toujours employer la loupe, et elle est si peu marquée dans certaines espèces que l'on hésite à dire si elle existe ou si elle n'existe pas; tandis que, lors même que les anthères sont libres, par une suite nécessaire de leur forme et de leur direction, elles se rapprochent les unes des autres, se touchent par leurs côtés, et forment un tube autour du style. Sans doute il ne convient pas de négliger un caractère par la seule raison qu'il est difficile à voir; mais il ne convient pas davantage de lui attribuer une grande importance par la seule raison qu'il coûte beaucoup de peine à découvrir.

« Un résultat très intéressant du travail de M. de Cassini, c'est qu'il est démontré qu'il y a, en général, une concordance manifeste entre les caractères des étamines et ceux du style et du stigmate, d'où il suit que la classification qu'il a établie d'après les caractères de l'organe femelle se trouve confirmée presque entièrement par l'examen de l'organe mâle.

« A la vérité il y a des exceptions notables; M. de Cassini n'a pas négligé de les faire connaître; mais comme il l'observe avec raison, les végétaux n'ayant pas un seul organe qui ne soit sujet à plusieurs anomalies, et leurs organes n'offrant pas un seul caractère qui ne soit modifié ou même démenti par plusieurs exceptions, il faut, pour composer une méthode naturelle, faire abstraction des caractères insolites et n'avoir égard qu'aux caractères ordinaires.

« Ce précis ne donne qu'une idée superficielle du beau travail que la Classe a renvoyé à notre examen. Il contient une multitude de faits particuliers qui se refusent à l'analyse et qui néanmoins sont d'un grand intérêt dans l'histoire des synanthérées. Lorsque M. de Cassini aura terminé ses recherches, il n'y a

pas de doute qu'aucune famille de plantes ne sera aussi parfaitement connue dans ses détails organiques que celle-ci. Toutefois, nous avouons que les résultats de ce grand et pénible travail, ne seront point du nombre de ceux qui attirent l'attention de la foule des botanistes; mais la Classe n'ignore pas que le hasard entre pour beaucoup dans la direction des recherches d'un observateur et qu'il peut être conduit quelquefois par bonheur et presque sans mérite, à une découverte brillante, tandis qu'il ne saurait faire usage d'une excellente méthode d'observation, s'il n'est doué d'un esprit très réfléchi et très judicieux; que M. de Cassini, quand il aura complété son travail sur les synanthérées, veuille appliquer sa méthode à quelques unes de ces familles douteuses dont les caractères sont obscurs et les limites incertaines, et l'on verra ce que peut, pour les progrès de la botanique, une patience vraiment admirable dirigée par une sagacité peu commune.

« Nous pensons que la Classe doit des éloges à M. Henri de Cassini, et que son Mémoire est très digne d'être imprimé parmi ceux des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: de Jussieu, Mirbel Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

MM. Desfontaines et de Jussieu font le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Jaume Saint Hilaire, concernant les *Genres aspalathus, borbonia et tiparia*:

« Les trois genres de plantes que nous venons de nommer appartiennent à la famille des légumineuses, section des papilionacées qui ont dix étamines réunies en deux faisceaux et une gousse bivalve à une seule loge.

« La plupart des espèces nombreuses qui composent le genre *aspalathus* ont entre elles une si grande ressemblance, une telle affinité, qu'on ne peut reconnaître avec certitude plusieurs de celles que les botanistes ont mentionnées dans leurs ouvrages, parce qu'il est très difficile et peut-être impossible d'exprimer dans une description les différences légères qui les caractérisent, quoique ces différences soient constantes et sensibles à l'œil, lorsqu'on observe ces mêmes plantes soit vivantes, soit dans les herbiers. Des figures correctes peuvent seules suppléer les descriptions. C'est ce qui a engagé l'auteur à entreprendre le travail qu'il soumet au jugement de la Classe. Il a décrit et dessiné toutes les espèces connues et nouvelles qu'il a observées dans diverses collections; elles sont au nombre de 50.

« Les *aspalaths* croissent spontanément au cap de

Bonne Espérance. Ce sont des arbrisseaux à feuilles grêles, pointues, persistantes et réunies en faisceaux. Leur calice est d'une seule pièce à 5 divisions ou à 5 dents. Ils ont une corolle papillonacée dont l'étendard ou pétale supérieur déborde ordinairement les ailes. La carène est entière dans les uns et partagée en deux dans les autres. Les étamines sont réunies en un tube fendu dans sa longueur. Le fruit est une gousse renflée à sa base et terminée par une pointe; il renferme une ou plus rarement deux grains.

« M. Jaume observe que les auteurs qui ont dit que les aspalats avaient une dent du calice plus longue que les autres et qui ont cru que c'était un des caractères distinctifs de ce genre, se sont trompés, parce que ce caractère n'existe que dans un petit nombre d'espèces. Les unes, comme le remarque l'auteur, ont un calice à cinq petites dents égales, d'autres à cinq divisions profondes, dans plusieurs il déborde la fleur et le fruit, enfin dans un petit nombre seulement, une de ses dents est plus longue que les quatre autres.

« Les aspalats se divisent naturellement en deux sections. La première renferme ceux dont les fleurs sont solitaires aux aisselles des feuilles; la seconde comprend les espèces qui ont les fleurs réunies en tête au sommet des rameaux.

« Le Mémoire dont nous rendons compte à la Classe renferme, comme nous l'avons déjà dit, les descriptions abrégées et les dessins de cinquante espèces d'aspalats; dans ce nombre il y en a 26 que l'auteur indique comme nouvelles, ou que du moins il n'a pu reconnaître d'après les descriptions des auteurs, et il pense qu'il faut rejeter au genre *cythuse* quatre espèces que Linnæus et autres avaient réunies aux aspalats, savoir les *aspalatus*, *antylloides*, *argentea*, *ci-thysoïdes* et *quinque folia*.

« A la suite des aspalats se trouvent deux autres genres connus, l'un sous le nom de *borbonia*, l'autre sous celui de *liparia*, établis par Linnæus qui donnait pour caractère distinctif au *liparia* dix étamines, et neuf au *borbonia*. M. de Lamarck avait déjà observé que leurs étamines étaient au nombre de dix dans ces deux genres et il les avait réunis. M. Jaume confirme l'observation de M. de Lamarck; mais il observe que dans le *borbonia*, elles sont réunies en un seul faisceau et que dans le *liparia* neuf sont soudés ensemble, la dixième étant libre, comme on peut le voir sur les dessins qui accompagnent son Mémoire. Il remarque en outre que le fruit du *liparia* est fort petit, presque triangulaire et sans pointe, tandis que celui du *borbonia* est allongé et surmonté d'un style persistant terminé par un crochet. D'après ces caractères qu'il n'a cependant pu vérifier que sur un petit nombre d'espèces, il croit qu'on pourrait conserver les genres *borbonia* et *liparia* de Linnæus en y faisant

les corrections indiquées.

« La partie descriptive du travail de M. Jaume n'étant pas susceptible d'analyse, nous n'en entretenons pas la Classe; mais nous lui assurons qu'elle nous a paru fort exacte. L'auteur a fait connaître plusieurs espèces nouvelles, et les dessins qu'il a joints à son Mémoire seront très utiles pour faciliter l'étude d'un genre dont un grand nombre d'espèces n'offrent que des différences peu apparentes et difficiles à distinguer par des descriptions, si elles ne sont pas accompagnées de figures.

« Nous pensons que le Mémoire de M. Jaume mérite l'approbation de la Classe et d'être imprimé parmi ceux des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: de Jussieu, Desfontaines.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission, M. Gay-Lussac lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Laroche:

« M. Delaroche s'est proposé dans ce Mémoire de comparer les forces que l'on obtient en appliquant la même quantité de chaleur à l'eau pour la convertir en vapeur, ou à l'air pour le dilater. Cette recherche présente beaucoup d'obstacles lorsqu'on la considère dans son application aux machines à feu et que l'on tient compte de toutes les circonstances physiques qui l'accompagnent. Mais en la considérant théoriquement on peut, au moyen d'hypothèses, la dépouiller de ses principales difficultés. Si, par exemple, on voulait calculer l'effet qu'une quantité donnée de chaleur produirait en dilatant l'air dans une machine, il faudrait connaître la capacité de l'air à diverses températures et à diverses pressions; savoir exactement quelle est la durée de son échauffement et de son refroidissement, tenir compte enfin de la chaleur qui serait absorbée par les appareils.

« M. Delaroche a écarté ces difficultés en comparant l'effet de la chaleur sur l'eau et sur l'air indépendamment de toute application. Ainsi il suppose qu'on échauffe l'air seulement de 100°, depuis la température de la glace fondante jusqu'à celle de l'eau bouillante, et qu'entre ces deux limites sa capacité, en poids, reste constante quoique la pression qu'il supporte et sa densité varient. Il suppose de plus qu'il s'échauffe et se refroidit instantanément, et que les appareils n'enlèvent aucune partie de chaleur. La question ainsi modifiée ne présente plus de grandes difficultés; car en admettant que l'on connaisse exactement la chaleur latente qu'absorbe l'eau en se réduisant en vapeur, la densité de cette vapeur et la capacité de l'air, elle se réduit pour l'eau à chercher quel volume de vapeur peut produire une quantité donnée de chaleur, et pour l'air d'en prendre un volume tel que cet-

te même quantité de chaleur élève sa température précisément de 100° et de calculer ensuite l'effet total dû à la variation de son élasticité depuis le moment où le volume de l'air échauffé est à son minimum jusqu'à celui où il est à son maximum.

« Supposons avec M. Delaroche que la quantité de chaleur employée soit capable de convertir en vapeur un kilogramme d'eau à zéro dans un cylindre dont la base aurait un mètre carré et dans lequel se meut un piston sans pesanteur. L'eau y formera une couche d'un millimètre d'épaisseur, et la vapeur, occupant un espace 1698 fois plus grand, élèvera le piston à $1^{\text{m}},697$ au dessus de la surface de l'eau. Si l'on conçoit maintenant que la vapeur se condense et revienne à sa température primitive, le piston sera pressé par toute la colonne d'air qui repose sur lui, et il parcourra sous cette pression un espace égal à $1^{\text{m}},697$.

« La même quantité de chaleur, d'après les expériences de MM. Berard et Delaroche, peut élever de 100° la température de 23 k, 63 d'air ou de $18^{\text{m}},265$ à la température 0° et à la pression de $0^{\text{m}},76$. Il occuperait donc dans notre cylindre une hauteur de $18^{\text{m}},265$ et, après avoir été réchauffé de 100° , celle de $25^{\text{m}},114$; le piston aura parcouru un espace de $6^{\text{m}},849$, en supposant comme précédemment qu'il n'ait eu aucun obstacle à vaincre; mais ici la force élastique de l'air étant variable pour chaque point de la course du piston, on ne peut obtenir l'effet total produit par la dilatation de l'air qu'en prenant la somme de tous les effets partiels. Or, en admettant que la température de l'air soit élevée brusquement de 100° , son volume, si rien ne s'oppose à son développement, augmentera dans le rapport de 1 à 1,375, et son ressort, en un point quelconque de la course du piston, sera en raison inverse de l'espace qu'occupera l'air échauffé, parce qu'on suppose qu'en se dilatant, il n'absorbe pas la chaleur latente. L'excès de ce ressort sur celui de l'air extérieur exprime l'effet instantané dû à la dilatation et on obtient la différentielle de l'effet total, en le multipliant par l'espace infiniment petit pendant lequel il est supposé rester constant. L'intégration qui peut s'effectuer aisément donne l'effet total dû à la dilatation; mais si l'on suppose ensuite que l'air dilaté perde la chaleur qu'on lui avait communiquée, il reviendra à son volume primitif et le piston sera pressé dans sa course par une force variable due à l'excès du ressort de l'air extérieur sur celui de l'air intérieur, et son effet total peut être obtenu par un moyen entièrement analogue au précédent.

« En prenant la somme des deux effets dont l'un est dû à la dilatation de l'air et l'autre au retour à son volume primitif, M. Delaroche trouve que la quantité de chaleur capable de convertir un kilogramme d'eau à 0° en vapeur, et d'élever à la hauteur de $1^{\text{m}},697$ un

piston d'un mètre carré de surface, chargé de tout le poids de l'atmosphère, peut l'élever à la hauteur de $2^{\text{m}},182$ lorsqu'elle est appliquée à la dilatation de l'air.

« L'effet produit par la dilatation de l'air a été calculé dans l'hypothèse où on élèverait sa température de 100° ; mais si on l'augmentait davantage en diminuant proportionnellement la quantité d'air, on obtiendrait des résultats qui iraient de plus en plus en croissant. Ainsi en élevant la température de l'air de 300° et en n'en prenant alors que 7k,876, l'effet serait exprimé par $5^{\text{m}},161$, au lieu de $2^{\text{m}},182$. On voit donc que, toutes choses égales d'ailleurs, la même quantité de chaleur employée à dilater l'air produit plus de force que lorsqu'elle sert à convertir l'eau en vapeur. Mais, comme nous l'avons déjà observé, on ne parvient à ce résultat théorique qu'au moyen de plusieurs hypothèses qui ne peuvent avoir lieu dans la nature et qui lui font perdre par conséquent presque tout son intérêt.

« Ces hypothèses qu'on est obligé de faire et que nous rappelons ici sont:

« 1 $^{\circ}$ Que la force élastique de l'air ou des gaz augmente proportionnellement à la quantité de chaleur ajoutée.

« 2 $^{\circ}$ Que l'effet de la chaleur sur l'air est instantané. Cette hypothèse est la plus favorable à la production de la force due à la dilatation de l'air; mais il est évident qu'elle ne peut pas avoir lieu dans la nature; et s'il faut un temps appréciable, l'effet peut être diminué jusqu'au point de devenir nul ou au moins très faible, parce qu'on suppose avec M. Delaroche que l'air peut se dilater à mesure qu'il s'échauffe.

« 3 $^{\circ}$ Que les appareils n'ont aucune capacité pour le calorique. Il est au contraire bien évident que, leur masse étant très considérable relativement à celle de l'air, ils absorberont en pure perte une grande partie de la chaleur destinée à échauffer l'air. Mais voici encore une difficulté qui paraît insurmontable. Comment l'air échauffé et les appareils seront-ils refroidis assez promptement pour que les oscillations du piston soient assez rapides? Cet inconvénient n'existe pas dans les machines à feu parce que la condensation de la vapeur s'opère hors du corps de pompe. D'ailleurs dans ces machines la force motrice est constante pendant toute la course du piston, tandis qu'en employant la dilatation de l'air par la chaleur, la force motrice est sans cesse variable, et que pour l'employer tout entière, il faudrait qu'elle fût appliquée à une machine dans laquelle la résistance lui serait toujours proportionnelle. Ajoutons enfin que pour produire le même effet avec l'air et la vapeur, il faudrait des appareils au moins dix fois plus grands dans le premier cas que dans le second.

« M. Delaroche a joint à son Mémoire une note sur la machine de M. Cagnard Latour, dans laquelle il

cherche à prouver qu'on doit la considérer comme une machine à vapeur. Dans cette machine très ingénieuse à laquelle la Classe a donné son approbation, la force motrice est due à l'excès d'un poids donné d'eau sur celui d'un pareil volume de fluide élastique composé en grande partie de vapeur, et le résultat resterait le même si, à la vapeur, on substituait un gaz quelconque de même densité. Il nous semble qu'on doit réserver le nom de machine à vapeur à toutes celles dans lesquelles l'effet est essentiellement dû à la condensation de la vapeur, et d'après cela, celle de M. Cagnard Latour ne peut être rangée dans cette classe. Nous observerons de même que, quoique applicable dans quelques circonstances, elle offre la plus mauvaise manière d'employer la vapeur qu'il soit possible. Car en supposant le cas le plus favorable, un décimètre cube de vapeur immergé au fond d'une chaudière ne pourrait élever qu'un pareil volume d'eau depuis le fond de l'eau jusqu'à sa surface, tandis qu'un pareil volume de vapeur peut, en se condensant, élever la même quantité d'eau à la hauteur de 10 mètres.

« Ainsi en résumant on a vu par les recherches de M. Delaroche que la chaleur produit un plus grand effet en dilatant l'air qu'en convertissant l'eau en vapeur; mais nous avons montré d'un autre côté que cet avantage est tout à fait illusoire, puisqu'il se fonde sur des suppositions inadmissibles. Nous ne pouvons que donner des éloges à M. Delaroche sur le point de théorie qu'il a traité dans son Mémoire; mais comme

il offre ses résultats à l'industrie, nous pensons que la Classe, en l'invitant à les publier, doit l'engager à y joindre des observations pour les réduire à leur juste valeur et guider dans des essais qui ne pourraient être que très coûteux et peut-être aussi très infructueux.

« Nous observerons en terminant que nous n'avons considéré la question traitée dans le Mémoire de M. Delaroche que sous le rapport sous lequel lui-même l'a considérée. Nous gardons le silence sur l'avantage qu'il pourrait y avoir à employer directement comme moteur la combustion de certains corps, au lieu de la faire servir à la conversion de l'eau en vapeur. Plusieurs artistes ont déjà proposé des machines de ce genre, mais il ne paraît pas que jusqu'à présent on en ait fait aucun usage. »

Signé à la minute: **Poisson, Prony, Gay-Lussac.**

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission, M. Prony commence la lecture d'un Rapport sur les *Echelles hydrométriques établies ou à établir sur le cours de la Seine à Paris.*

La suite de cette lecture est ajournée à la Séance prochaine.

On lit une lettre de M. Davy, sur la nouvelle substance découverte par M. Courtois dans le varech.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre.*

SÉANCE DU LUNDI 20 DÉCEMBRE 1813.

51

A laquelle ont assisté MM. Lefèvre-Gineau, Cuvier, de Beauvois, Huzard, Hallé, Biot, Delambre, Bosc, Tenon, Charles, Guyton-Morveau, Gay-Lussac, Desmarest, Rochon, de Lamarck, Bossut, Thouin, Bouvard, Arago, Carnot, Pelletan, Burckhardt, Legendre, Périer, Buache, Lacroix, Rossel, Vauquelin, Deyeux, Desfontaines, Chaptal, Percy, Geoffroy Saint-Hilaire, Poisson, Haüy, Olivier, Monge, Sage, Tessier, Labillardière, Silvestre, Berthollet, Mirbel, Laplace, Poinot, Deschamps, Thenard, Richard, Lalande, Beauteemps-Beaupré, Prony, Lelièvre, Pinel, Portal, de Jussieu.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit:

Un exemplaire du *Traité des poisons*, tome 1^{er}, pre-

mière partie, par M. Orfila;

Un Mémoire de M. Lamouroux intitulé *Généralités sur les usages et les propriétés des plantes marines.*

Réservé pour être lu.

Un Mémoire de M. Théodore de Saussure intitulé *Nouvelles observations sur la composition de l'alcool et de l'éther sulfurique.*

Ces deux Mémoires sont réservés pour être lus.

On lit un Mémoire de M. Daussy sur les *Éléments de la planète Vesta.*

Commissaires, MM. Delambre et Burckhardt.

M. Gay-Lussac lit une note dans laquelle il rend compte de nouvelles expériences qu'il a faites sur l'iode.

M. Vauquelin, au nom d'une Commission, lit le Rapport suivant sur le second Mémoire de M. Chevreuil:

« Dans son premier Mémoire, M. Chevreuil a fait voir que le savon de graisse de porc fait par la potasse se divise par l'action de l'eau en deux portions dont l'une est insoluble et l'autre soluble, et il a examiné les propriétés de la première qui est une combinaison de potasse et d'une substance grasse qu'il a désignée sous le nom de margarine. Dans celui-ci, il décrit d'abord les procédés qu'il a suivis pour purifier la graisse, pour la combiner avec la potasse pure et pour séparer le savon insoluble de celui qui est soluble. Il décompose ensuite le savon soluble par le moyen du tartrate acide de potasse, il en sépare l'huile et il trouve dans le liquide qui le tenait en dissolution un peu d'acide acétique, un principe aromatique et de ce principe doux des huiles dont on doit la connaissance à Scheele. La graisse qu'il a ainsi obtenue du savon soluble se fondit entre le 15° et 16° de degré centigrade. Elle était légèrement colorée en jaune; il l'a soumise à la saponification, il s'est séparé une nouvelle quantité de margarine. La liqueur lui a donné un peu d'acide acétique, de principe doux et d'huile aromatique. Enfin l'huile qu'il a retirée en décomposant ce second savon par l'acide tartarique avait une odeur et une saveur rances. Elle se congelait entre 5 et 7 degrés centigrades, en aiguilles blanches; elle avait une couleur jaune et se dissolvait en toute proportion dans l'alcool.

« En traitant cette huile avec le carbonate de baryte, il s'est formé un savon de baryte qui était blanc, et l'auteur en a séparé par ce moyen le principe colorant. Le savon de baryte est composé de 77,55 de graisse fluide et de 22,45 de baryte.

« Ce savon de baryte, encore décomposé par le moyen de l'acide sulfurique, donne une huile sans couleur qui rougit fortement la teinture de tournesol, ainsi que la graisse fluide dont il a été précédemment question, sans que ni l'une ni l'autre doivent cette propriété à un principe étranger, et la margarine possède

également cette propriété.

« Le savon de graisse fluide paraît présenter des propriétés analogues à celui de margarine, et qui ont été décrites dans le premier Mémoire de M. Chevreuil. Comme lui il se sépare par l'action de l'eau en deux savons dont l'un a un minimum de potasse et l'autre, plus soluble, un maximum; mais la séparation du sous savon de graisse liquide exige une plus grande quantité d'eau.

« Ces deux savons exercent une action mutuelle qui modifie leurs effets, pendant qu'ils se trouvent réunis.

« Ainsi, en passant successivement par ces différentes combinaisons avec la potasse, la graisse de porc se trouve divisée en margarine et en huile blanche qui, l'une et l'autre, rougissent la teinture de tournesol, et il s'en sépare une huile aromatique, un principe doux, de l'acide acétique et une partie colorante jaune.

« Le savon de soude et de graisse de porc contient, comme celui de potasse, les deux espèces de savons; mais il faut une beaucoup plus grande quantité d'eau pour décomposer le savon de margarine à base de soude que celui à base de potasse.

« M. Chevreuil se propose de comparer les savons faits avec les autres huiles à celui de graisse de porc, et de rechercher si les substances qu'il obtient sont formées ou simplement séparées dans ses opérations. Ces recherches donneront des connaissances précises sur un genre de combinaison dont on avait négligé jusqu'à présent d'étudier les propriétés caractéristiques. M. Chevreuil y porte cette sagacité, cette constance laborieuse et cette habileté d'analyse qu'il a fait remarquer dans ses autres travaux. Nous pensons que ce second Mémoire doit être imprimé dans le recueil des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: Vauquelin, Berthollet.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. de Rossel, au nom d'une Commission, fait un Rapport verbal sur le Mémoire de M. Domingo Badia dans lequel ce savant donnait l'extrait de son voyage en Afrique et en Asie. Les conclusions étaient qu'il était à désirer que son voyage, qu'il se propose de faire imprimer en 3 volumes in-4°, fût rendu public, mais qu'il n'y avait pas lieu à faire de Rapport sur le Mémoire lu à la Classe par M. Badia, parce qu'on ne pouvait pas l'abréger sans lui faire perdre de l'intérêt qu'il a généralement excité.

M. Prony achève la lecture du Rapport suivant sur les *Échelles hydrométriques de la Seine:*

« M. le Conseiller d'État, Préfet de Police, a consulté

la Classe sur les échelles hydrométriques de la Seine et sur les moyens de remédier à leur insuffisance, relativement aux besoins de la navigation. Sa lettre et un Rapport qui y est joint renferment plusieurs observations sur les échelles établies dans la traversée de Paris, desquelles on devait conclure que dans l'hypothèse même où on conserverait les échelles comme monuments historiques, il serait convenable ou nécessaire d'en construire de nouvelles dont on pût tirer un parti plus utile qu'on ne l'a fait des anciennes pour éclairer le commerce sur l'état de la rivière.

« L'importance de cette matière nous engage à la traiter avec quelques détails; nous parlerons successivement des hauteurs respectives des zéros des échelles existant dans la traversée de Paris, des valeurs absolues et des variations de hauteur des eaux de la Seine dans cette traversée, des mêmes variations sur le cours du fleuve tant au dessus qu'au dessous de Paris. Nous concluons de ces détails l'insuffisance d'une échelle unique, soit pour l'intérieur, soit pour l'extérieur de la capitale; et après avoir exposé d'une part ce qu'on sait sur les indications que les échelles existantes étaient destinées à fournir, et, de l'autre, les conditions auxquelles de nouvelles échelles devraient satisfaire, nous présenterons nos vues sur l'établissement de ces nouvelles échelles, spécialement applicables aux besoins de la navigation, avec quelques considérations sur des moyens particuliers d'observation qui pourraient être consacrés à l'usage spécial des hydrauliciens et des physiciens.

§ I

DES ÉCHELLES EXISTANTES DANS LA TRAVERSÉE DE PARIS ET DES HAUTEURS RESPECTIVES DE LEURS POINTS ZÉRO.

« Il existe dans la traversée de Paris cinq échelles hydrométriques tracées à différents points du cours de la Seine savoir:

« A l'estacade de l'île Louvier, à la culée droite et en amont du pont de la Tournelle (¹), sur une des piles et en aval du pont au Change, du pont Royal et du pont de la Concorde.

« On a fait les constructions nécessaires pour en placer une sixième à l'extrémité orientale du Cours la Reine; cette dernière échelle aurait l'avantage de ne point se trouver dans le courant de la rivière, dont elle serait séparée par le chemin de Versailles, sous le-

quel on a pratiqué un aqueduc qui amène l'eau dans le puits où elle doit être tracée; mais le fond de cet aqueduc se trouve, on ne sait pourquoi, plus élevé d'environ 3 mètres que le zéro de l'échelle du Pont de la Concorde, et voilà vraisemblablement une des raisons principales pour lesquelles ce monument n'a pas été achevé.

« Avant d'examiner le parti que la navigation peut tirer de ces échelles, il faut d'abord connaître les relations de hauteur qu'elles ont, soit entre elles, soit avec les eaux de la rivière. Ces données sont fournies par le nivellement qu'un des Membres de la Commission a fait, il y a plusieurs années, sur la longueur entière de la Seine, dans la traversée de Paris, et dont les résultats devaient être imprimés dans le recueil de l'Académie des Sciences. Ce nivellement très soigné a été d'abord fait deux fois avec un excellent instrument; répété ensuite une troisième fois avec le même instrument pour l'instruction des élèves de l'École des Ponts et Chaussées, et enfin récemment vérifié par un Ingénieur des Ponts et Chaussées, M. Egault, qui s'est occupé particulièrement et avec succès de la théorie et de la pratique du nivellement. L'accord qui règne entre ces diverses opérations ne laisse rien à désirer.

« Voici les hauteurs respectives des zéros des cinq échelles ci-dessus mentionnées qu'on en déduit, le plan horizontal de comparaison étant supposé au niveau du zéro de l'échelle du pont de la Concorde:

	de la Concorde	0,000
Zéro du pont	Royal	0,117
	au Change	0,361
	de la Tournelle	1,873
	de l'estacade de l'île Louvier	1,806

§ II

CHUTE ET DÉCLIVITÉ DES EAUX DE LA SEINE DANS LA TRAVERSÉE DE PARIS.

« Ayant ainsi les positions verticales des zéros des échelles rapportées à un même plan horizontal, la pente de la rivière s'obtient aisément par la connaissance des points de chacune de ces échelles qui se trouvent au même instant à la surface de l'eau.

« Nous citerons pour exemple les hauteurs suivantes observées par l'un des Commissaires, le 3 Mars 1807, époque d'une des crues de la Seine qui n'a été inférieure à celle de 1740 que d'environ 12 décimètres.

(¹) Cette échelle sera simplement désignée dans le cours de ce Rapport par le nom d'échelle du Pont de la Tournelle; mais il ne faudra pas la confondre avec une autre échelle tracée sur une des piles du même pont dont nous n'aurons ni l'occasion, ni le besoin de nous occuper.

HAUTEUR DES EAUX.

A l'échelle du pont de la Concorde	7 ^m ,26
A celle du Pont Royal	7,24
A celle du pont au Change	7,68
A celle du pont de la Tournelle	6,62
A celle de l'estacade de l'île Louvier	6,73

« Il faut d'abord rapporter toutes ces hauteurs au plan général de comparaison en ajoutant à chacune la différence de niveau entre le zéro de son échelle et le zéro de l'échelle du pont de la Concorde, ce qui donne :

Hauteur au pont de la Concorde	7 ^m ,26
id. au Pont Royal	7,36
id. au Pont au Change	8,04
id. au Pont de la Tournelle	8,49
id. à l'estacade de l'île Louvier	8,54

« Ces hauteurs ainsi rendues comparables entre elles donnent les chûtes d'un point à l'autre; en combinant ces chûtes avec les distances, on détermine les déclivités de la surface de l'eau.

« Voici le tableau des chûtes et des déclivités :

	Chûte	Déclivité
Entre le pont de la Concorde et le Pont Royal	0 ^m ,40	0,00012
Entre le Pont Royal et le Pont au Change	0,68	0,00052
Entre le Pont au Change et le Pont de la Tournelle	0,45	0,00044

Entre le Pont de la Tournelle et l'estacade de l'île Louvier	0 ^m ,05	0 ^m ,00012
Chûte totale et déclivité moyenne depuis le pont de la Concorde jusqu'à l'estacade de l'île Louvier sur une longueur de 3600 mètres	1 ^m ,28	0,00036

« La déclivité moyenne se trouve presque double de celle qui est donnée par le nivellement de Picard et qui est applicable au cours de la Seine hors de Paris. Cette dernière déclivité est de 1/6000 ou 0,00017; l'un des Commissaires l'a vérifiée en 1786 par un nivellement très soigné sur une longueur d'environ 5000 mètres et l'a trouvée exacte.

« Lorsque les opérations d'où on a conclu les résultats précédents ont été faites, le pont d'Austerlitz n'existait pas; mais les nivellements postérieurs de M. Egault, que nous avons déjà cités, fournissent le moyen de lier ce pont au système des cinq échelles, et comme M. Egault a pris de plus un point de repère vis-à-vis la machine à feu de Chaillot, on peut, de la chute de la rivière entre le pont de la Concorde et cette machine, conclure la hauteur de l'eau sous le pont d'Iéna. Nous avons, d'après ces diverses données, formé le tableau suivant absolument complet pour la traversée de Paris, relativement à l'objet que nous avons en vue et qui se rapporte encore, comme les précédents, à l'état des eaux du 3 mars 1807, l'origine des hauteurs continuant à être prise au niveau du zéro de l'échelle du pont de la Concorde.

Désignation des points	Élévation de l'eau au dessus du zéro de l'échelle du pont de la Concorde le 3 mars 1807	Chûte d'un point à l'autre	Déclivité entre les points consécutifs
Pont d'Austerlitz	8 ^m ,56		
Estacade de l'île Louvier	8,52	0 ^m ,04	0,00007
Pont de la Tournelle	8,49	0,03	0,00007
Pont au Change	8,04	0,45	0,00044
Pont Royal	7,36	0,68	0,00052
Pont de la Concorde	7,26	0,10	0,00012
Hauteur de l'eau vis-à-vis la machine à feu de Chaillot	7,11	0,15	0,00011
Pont d'Iéna	7,02	0,09	0,00011
Du pont d'Austerlitz au pont d'Iéna	—	1,54	0,00024

« Ici la déclivité moyenne entre les points extrêmes, le pont d'Austerlitz et le pont d'Iéna, distants entre eux de 6400 mètres, diffère en moins de celle que nous avons déduite des points compris entre l'île Louvier et le pont de la Concorde, ce qui la rapproche de la déclivité de la Seine hors de Paris, et le rapprochement sera d'autant plus sensible qu'on ajoutera un

plus grand intervalle à celui qui sépare le pont de la Tournelle du Pont Royal. C'est dans ce dernier intervalle que se trouvent les grandes obstructions du lit du fleuve qui, soutenant ces eaux, les font couler sur une pente considérable, comme on le voit par le tableau.

§ III

VARIATIONS DE LA CHUTE ET DE LA DÉCLIVITÉ DES EAUX DE LA SEINE DANS LA TRAVERSÉE DE PARIS.

« Ayant ainsi le nivellement de la rivière rapporté à des points ou repères fixes, depuis le pont d'Austerlitz jusqu'au pont d'Iéna, l'établissement d'une échelle hydrométrique indicative des hauteurs qui sont ou ne sont pas propres à la navigation, serait fort aisé si les déclivités du courant se conservaient les mêmes, c'est-à-dire si, lorsque la rivière s'abaisse ou s'élève d'une certaine hauteur à un point déterminé de son cours, elle s'abaissait ou s'élevait de la même quantité à tous les autres points; mais les choses ne se passent pas ainsi; la chute ou pente totale de la Seine varie considérablement, surtout dans la traversée de Paris, et ses variations offrent des irrégularités telles qu'il est impossible d'y apercevoir aucune loi. On a vu dans certains temps la pente augmentée lorsque les eaux diminuaient; dans d'autres temps, l'effet contraire a eu lieu. Il paraît que ces phénomènes sont déterminés par des obstacles locaux et amovibles dont l'influence n'est pas susceptible d'être soumise au calcul. Il était nécessaire pour les constater et les mesurer d'avoir, indépendamment du nivellement de la Seine, une longue suite d'observations correspondantes faites à deux échelles, distantes entre elles de 2000 ou 3000 mètres et placées respectivement en amont et en aval de la partie du lit la plus obstruée.

« Il n'existait encore aucune donnée bien précise à cet égard, lorsqu'un des Membres de la Commission présenta en 1790, à l'Académie des Sciences, quatre années d'observations correspondantes qu'il avait fait faire pendant la construction du pont de la Concorde, depuis 1787 jusqu'en 1790, aux échelles du pont de la Tournelle et du Pont Royal, distantes entre elles de 2322 mètres, et on eut pour la première fois des notions sûres et exactes sur la cataracte des eaux entre ces deux points et sur les changements qu'elle éprouve. Un tableau imprimé de ces observations auquel est joint le détail des opérations de nivellement de l'auteur et le jugement de l'Académie des Sciences, a été déposé dans la bibliothèque de l'Institut. On n'y voit pas sans surprise que la cataracte entre le pont de la Tournelle et le pont Royal peut, dans des circonstances extraordinaires, varier depuis 1^m,36 jusqu'à 0^m,54. Ces deux limites distantes entre elles de 0^m,81 ont été observées dans une même année, savoir le 29 novembre et 11 décembre 1788.

« De pareils écarts sont rares puisque quatre années d'observations faites chaque jour n'en fournissent qu'un exemple.

« Dans les cas les plus ordinaires, on peut considérer

les variations de la cataracte comme renfermées dans des limites d'environ 30 centimètres, résultat qui se déduit du tableau suivant des valeurs de cette cataracte rapportée à différentes élévations de l'eau croissant de 16 en 16 centimètres, à l'échelle du pont de la Tournelle. Ce tableau est l'abrégé d'un autre beaucoup plus étendu calculé d'après la totalité des observations de l'auteur et dans lequel la série des nombres exprimant les chutes a été corrigée de ses anomalies autant que la nature des phénomènes peut le permettre.

VARIATIONS DE LA CHUTE ENTRE LE PONT DE LA TOURNELLE ET LE PONT ROYAL

Hauteur de l'eau à l'échelle du pont de la Tournelle	Chûte entre le pont de la Tournelle et le Pont Royal
Mètres	Mètres
0,00	0,78
0,16	1,04
0,32	1,07
0,49	1,10
0,65	0,94
0,81	1,04
0,97	1,01
1,13	0,97
1,30	0,97
1,46	0,91
1,62	0,91
1,79	0,91
1,95	0,91
2,11	0,84
2,27	0,88
2,44	0,91
2,60	0,88
2,76	0,81
2,92	0,88
3,09	0,81
3,25	0,84
3,41	0,81
3,57	0,81
3,90	0,84
4,06	0,84
4,22	0,84
4,39	0,91
4,55	0,91
4,71	0,88
4,87	0,84
5,04	0,81
5,20	0,78
5,36	0,78

« Il est à remarquer que les plus petites valeurs de la cataracte correspondent aux plus basses et aux plus grandes eaux, et qu'entre ces valeurs extrêmes il y a deux maxima dont le plus grand est voisin du terme des basses eaux et le plus petit voisin du terme des hautes eaux.

« Au reste quand il ne s'agit que des variations de la cataracte, on n'a pas besoin pour les déterminer d'avoir la valeur absolue de cette cataracte qui se déduit du nivellement. Il suffit de comparer les numéros auxquels l'eau arrive chaque jour à deux échelles et de former une table des différences successives de ces numéros; les différences de ces différences donnent les variations cherchées dont on aurait pu former des tableaux depuis très longtemps, si, comme l'a fait le Membre de la Commission ci-dessus cité pendant la construction du pont de la Concorde, on eût relevé les hauteurs correspondantes au pont de la Tournelle et au pont Royal; mais avant l'année 1777 on ne faisait d'observations suivies qu'au pont de la Tournelle. La méthode que nous venons d'indiquer a été employée en 1807 par M. Bralle, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, attaché aux eaux de Paris, qui a formé pendant les mois de Mars, Avril, Mai et Juin 1807 une série de 122 observations pour évaluer la variation de chute entre le pont de la Tournelle et les ponts Royal et de la Concorde; nos résultats doivent être plus assurés que les siens, puisqu'ils sont déduits de 1100 à 1200 observations faites pendant 4 ans.

§ IV.

VARIATIONS DE LA CHUTE ET DE LA DÉCLIVITÉ DE LA SEINE AU DESSUS ET AU DESSOUS DE LA TRAVERSÉE DE PARIS.

« Les variations de pente dont nous venons de parler ne sont pas bornées à la traversée de Paris, mais ont lieu en général entre deux points déterminés quelconques du cours de la Seine; des observations faites au mois de Juin, Juillet et de Novembre 1807 par M. Fiot, sous la direction de M. Bralle, en fournissent la preuve. M. Fiot a fait dans le cours de Juillet des sondes en aval et en amont de Paris savoir: en aval sur le gravier de Passy, autrement appelé banc de l'Éguillette, sur un banc de sable en aval du pont de Sèvres, au pont de Neuilly, vis-à-vis l'isle de Clichy, au pertuis de la Morue (sonde repérée sur le pont de Chatou), au pont du Pecq; les sondes en amont de Paris ont été faites au pont de Corbeil, à la Tremate des Tremblais, à l'isle du Pavé et à l'isle du Pouilleux. M. Fiot a répété les mêmes sondes au mois de Novembre au pont du Pecq, au pont de Neuilly, au pont de Chatou et au pont de Corbeil; un observateur placé à Paris a pris au pont de la Tournelle les hauteurs contemporaines de chaque sonde. Voici le tableau des observations comparatives aux ponts de la Tournelle, de Neuilly, de Chatou, du Pecq, et de Corbeil et des variations de hauteur à chacun de ces ponts entre le 2 Juillet et le 19 Novembre.

Dates 1807	Hauteur du Pont de la Tournelle	Hauteur à l'aval de Paris			Hauteur à l'a- mont de Paris	Variation de hauteur de l'eau à partir du							
						2 Juillet		6 Juillet		6 Juillet		13 Juillet	
		Pont de Neuilly	Pont de Chatou	Pont du Pecq		Pont de la Tournelle	Pont de Neuilly	Pont de la Tournelle	Pont de Chatou	Pont de la Tournelle	Pont du Pecq	Pont de la Tournelle	Pont de Corbeil
2 Juil.	0,50	1,33				0,00	0,00						
6 «	0,37		1,08	1,27				0,00	0,00	0,00	0,00		
13 «	0,30				0,06			—				0,00	0,00
6 9bre	1,85	2,64		2,83		1,35	1,31			1,48	1,56		
11 «	2,40	3,26	3,57	3,65		0,90	1,93	2,03	2,49	2,03	2,38		
16 «	2,87				2,23							2,57	2,17
17 «	3,01				2,50							2,71	2,44
18 «	3,14				2,66							2,84	2,60
19 «	3,20	4,14		4,64		2,70	2,81			2,83	3,37		

« Les distances du pont de la Tournelle aux autres ponts où les observations ont été faites sont, en suivant les sinuosités de la rivière :

« Distances au point aval :

Au pont de Neuilly	19 ^m ,736
Au pont de Chatou	44 ,111
Au pont du Pecq	51 ,161

« Distances au point amont :

Au pont de Corbeil	34 ,220
--------------------	---------

« En considérant d'abord le pont de la Tournelle et le pont de Neuilly, distants entre eux de 19736^m., et comparant l'état des eaux du 2 Juillet à celui du 19 Novembre, on voit qu'une élévation de l'eau de 2^m,70 au premier pont avait pour élévation correspondante au deuxième pont 2^m,81, et qu'ainsi la chute totale du fleuve entre ces deux ponts qui doit être d'environ 3^m,50 s'est diminuée de 0^m,09 ce qui fait à peu près 1/40 de diminution sur la déclivité moyenne.

« Le même jour 19 Novembre, les eaux étaient plus hautes que le 6 Juillet :

Au pont de la Tournelle	2 ^m ,83
Au pont du Pecq	3 ,37

« Diminution de la chute totale entre ces deux ponts 0 ,54

« La distance entre les deux ponts étant de 51,161 m. et la chute d'environ 9^m., on a à peu près 1/17 de diminution sur la déclivité moyenne.

« Du 6 Juillet au 11 Novembre, la différence de la hauteur de l'eau a été :

Au pont de la Tournelle	2 ^m ,03
Au pont de Chatou	2 ,49
Au pont du Pecq	2 ,38

« Ainsi on a pour la diminution de la chute totale :

Au pont de Chatou	0 ^m ,46
Au pont du Pecq	0 ,35

« La chute totale, entre les deux ponts de la Tournelle et de Chatou distants entre eux de 44^m,111 étant d'environ 7^m,50, la diminution de la déclivité moyenne a été à peu près de 1/16, tandis que pour le pont du Pecq elle n'a été que de 1/26.

« Tels sont les résultats généraux des observations faites en aval du pont de la Tournelle. Si nous passons à celles qui ont été faites, en amont, au pont de Corbeil, nous voyons par la comparaison de l'état des eaux observé les 16, 17 et 18 Novembre avec l'état de ces mêmes eaux du 13 Juillet, que les excès de hauteurs ont été :

« Le 16 Novembre :	
Pont de la Tournelle	2,57
Pont de Corbeil	2,17

« Diminution de la chute totale de Corbeil à Paris :

« Le 17 Novembre :	0,40
--------------------	------

Pont de la Tournelle	2,71
----------------------	------

Pont de Corbeil	2,44
-----------------	------

« Diminution de la chute totale :	0,27
-----------------------------------	------

« Le 18 Novembre :

Pont de la Tournelle	2,84
----------------------	------

Pont de Corbeil	2,60
-----------------	------

« Diminution de la chute totale :	0,24
-----------------------------------	------

« La diminution de la déclivité moyenne de Corbeil à Paris sur une longueur de 34280^m et une chute totale d'environ 6 mètres a été de 1/15 le 16 Novembre, de 1/22 le 17 et de 1/21 le 18.

« Les observations que nous venons de citer faites sur une étendue de 85^m,381 de la Seine, sont d'accord entre elles pour fournir le résultat suivant, savoir : que la chute et la déclivité d'un point d'observation à l'autre (la traversée de Paris sujette à des anomalies particulières étant exceptée) diminue lorsque la hauteur de l'eau augmente et réciproquement; les faits recueillis ne sont ni assez nombreux ni assez multipliés pour qu'on puisse avec certitude généraliser ce résultat; cependant la diminution de déclivité dans les crues a été observée sur d'autres fleuves, et nous citerons pour exemple les nivellements de la Loire faits à Briare par un des Membres de la Commission, desquels il résulte que la déclivité de ce fleuve qui, le 2 Novembre 1808 était de 0^m,00051, s'est réduite le 14 Novembre 1790, jour d'une très forte crue, à 0,00023; une des principales causes de ce phénomène est l'étale sur les campagnes des eaux qui, lorsqu'elles n'ont pas leurs lits encaissés à une grande élévation, augmentent proportionnellement davantage en section transversale qu'en volume; on voit par là que cet effet ne peut être que local et que la déclivité doit au contraire s'augmenter dans les lieux où les eaux sont encaissées sur une grande hauteur.

« Mais en supposant qu'il fut bien constant que dans une crue quelconque de la Seine, les échelles hydro-métriques placées à une certaine distance hors de Paris indiqueraient plus ou moins de hausse, respectivement, que celles du pont de la Tournelle, suivant qu'elles seraient à l'aval ou à l'amont, on ne pourrait recueillir des faits connus aucune donnée sur la loi de ce phénomène; il paraît même qu'on doit renoncer à l'espoir de trouver une pareille loi, vu la nature et la multiplicité des causes d'irrégularité dont les principales tiennent aux positions d'embouchure, aux volumes d'eau, aux régimes etc. des affluents.

« Ainsi, par exemple, la Marne dont l'embouchure n'est qu'à 5550 mètres du pont de la Tournelle en amont, doit dans certaines circonstances produire des changements considérables à l'état de la Seine dans la traversée de Paris, sans influer autant, à beaucoup près, sur l'état de ce fleuve à Corbeil, qui se trouve placé à 28720 mètres à l'amont de son embouchure.

« Les directions des diverses parties du cours par

rapport aux vents régnants, doivent aussi donner lieu à des anomalies sensibles; on connaît l'effet qu'ils produisent près des embouchures à la mer. Un des Membres de la Commission a observé aux Marais Pontins, où la marée lunaire est de 8 à 10 centimètres seulement, que les vents de bourrasque élevaient les vagues de manière à refouler et faire monter les eaux douces dans les canaux à 12 décimètres au dessus de leur niveau.

§ V

Insuffisance d'une échelle unique: faits particuliers relatifs aux circonstances dans lesquelles le passage de la traversée de Paris peut être interrompu.

« Il s'agit maintenant d'appliquer les données précédentes à la question que M. le Conseiller d'État, Préfet de Police, cherche à résoudre. La solution la plus simple et la plus commode serait, ainsi que nous l'avons dit au paragraphe III, celle qui fournirait le moyen de disposer une seule échelle hydrométrique de manière à conclure, des hauteurs d'eau qu'elle indiquerait, l'état de la rivière à un point quelconque de son cours; mais il est manifeste par les faits exposés aux paragraphes III et IV qu'une pareille solution est impossible, puisque, d'une part, une hauteur de l'eau à l'échelle dont il s'agit ne serait point indicatrice d'une hauteur déterminée à un point donné du cours de la rivière, et que, de l'autre, on n'a aucune loi par laquelle on puisse déduire la seconde hauteur de la première. On pourrait proposer l'expédient de considérer toujours comme correspondante à une hauteur observée sur l'échelle la plus petite des hauteurs de l'eau sur un banc ou un obstacle quelconque capable d'interrompre la navigation; mais en supposant qu'on eut constaté pendant le temps et avec le nombre suffisant d'observations ce minimum de hauteur, son adoption pourrait être très nuisible à l'activité de la navigation, car vu l'étendue des limites des variations de la pente ou chute totale, entre deux points du cours de la rivière, elle ferait conclure la non possibilité de cette navigation dans une infinité de circonstances où elle serait praticable. La même cause d'erreur doit encore faire exclure l'expédient de substituer au minimum dont nous venons de parler le nombre moyen entre le minimum et le maximum de hauteur correspondant à chaque division de l'échelle.

« Ajoutons que les opérations préalables pour déterminer ce nombre moyen à chaque passage difficile, présenteront beaucoup de difficultés et qu'on sera peut-être longtemps avant d'avoir à cet égard un ta-

bleau exact et fidèle de correspondance.

« Indépendamment de ces causes d'embarras et d'incertitude attachées à l'usage d'une seule échelle, il en existe une autre qui exigera des précautions particulières, quel que soit le mode d'indication qu'on emploie: c'est le changement de régime de certaines parties du cours de la rivière occasionné soit par des constructions de ponts, d'usines, de barrages etc., soit par des démolitions, des redressements, des embouchures de canaux, etc. etc.. Ces divers ouvrages donnent lieu ordinairement ou à des déplacements d'anciens bancs, ou à des formations de bancs nouveaux qu'il est important de signaler pour la sûreté de la navigation.

« On trouve près de Charenton en aval d'une île appelée île aux Pouilleux, un de ces bancs de formation récente.

« Une partie des hauts fonds qui embarrassent le lit de la Seine est signalée, du moins dans le voisinage de Paris, par dix échelles ou des repères dont chacun est placé dans le voisinage de l'obstacle auquel il se rapporte. C'est un inconvénient de ne pouvoir connaître l'état navigable d'un point de la rivière que lorsqu'on est dans son voisinage; mais cet inconvénient est un peu compensé par la fidélité des indications, la variation absolue de pente pouvant être comptée pour rien, lorsque les distances sont petites; c'est, du moins, le cas où se trouvent les parties libres du cours de la Seine. Il est bien peu de ces parties d'une longueur égale à la traversée de Paris où une seule échelle ne fut pas suffisante pour les besoins de la navigation, et il est malheureux que cette traversée, par les raisons que nous avons exposées précédemment, soit privée d'un si précieux avantage. Nous croyons devoir, à cet égard, ajouter aux faits ci-dessus rapportés; un exemple tiré des pièces qui nous ont été communiquées et qui, en confirmant les preuves de l'insuffisance d'une échelle unique, fera aussi sentir la dépendance où se trouve la navigation de la hauteur des arches des ponts.

« Les bateaux qui arrivent à Paris tirent communément une forte charge, depuis 1^m,20 jusqu'à 1^m,50 d'eau. On voit cependant arriver à Paris, mais rarement, quelques bateaux normands ou picards d'ancienne construction dont la charge est de 500 à 600 tonneaux, tringlés et ayant toujours l'eau sur bord. Ceux-ci ont environ 2 mètres de hauteur, qui est par conséquent la mesure de leur tirant d'eau, mais ils viennent du bas, remontent seulement le pont de la Concorde et le pont Royal et doivent être regardés comme des exceptions.

« Les bateaux descendants les plus chargés et les plus élevés sont les bateaux de charbon de bois dits à trois clayes. Voici les dimensions au dessus de l'eau, mesu-

rant la hauteur qu'ils doivent trouver libre sous les ponts.

De la surface de l'eau au bord du bateau	0 ^m ,50
Les trois clayes	2 ,93
La crête du charbon au dessus des clayes	1 ,63
Un vide entre le comble et la douelle de la voûte pour le service des hommes	1 ,63
Total	6 ,69

« Il faut donc pour qu'un pareil bateau puisse passer les ponts sans danger, qu'il y ait de la surface de l'eau à la douelle de la clef de la voûte une hauteur de 6^m,70 cy 6^m,70

« La plus abaissée des arches avalantes ou marinières de la traversée de Paris est la deuxième arche du pont au Change à partir du quai Desaix, et d'après les dimensions de cette arche et les nivellements ci-dessus rapportés, la douelle de sa clef est supérieure au zéro de l'échelle du pont de la Tournelle de 8 mètres 63 cy 8^m,63

« Ce qui donne pour la hauteur du plan horizontal passant par le plan de flottaison du bateau au dessus de zéro de l'échelle du pont de la Tournelle. 1^m,93

« Or si la cataracte ou chute d'eau de la rivière entre le pont de la Tournelle et le pont au Change était constante, de 0^m,45 par exemple, comme elle a trouvé le 3 mars 1807, lorsque les eaux seraient sur l'échelle de ce dernier pont à 1^m,93 + 0^m,45 = 2^m,38, on conclurait de cette seule indication que les bateaux charbonniers à trois clayes ne pourraient plus, dans le cas d'une légère augmentation de crue, traverser Paris; mais d'après les tableaux des chûtes entre le pont de la Tournelle et le pont Royal, correspondantes à la hauteur 2^m,38 du premier pont, on voit que la cataracte, dans le cas d'une pareille hauteur, a varié depuis 0^m,79 jusqu'à 1^m,16. La distance entre ces limites est de 0^m,37, et si on prend à peu près la moitié pour la variation de la chute entre le pont de la Tournelle et le pont au Change, on voit que l'indication du seul pont de la Tournelle laisse une incertitude de 0^m,18 sur la hauteur dont la navigation a besoin pour le passage sous le pont au Change, lorsque ce passage est prêt à être interrompu, c'est-à-dire dans le cas où on a le plus grand besoin d'une indication précise.

« Telles sont les déterminations relatives aux grandes eaux. Si on veut maintenant en obtenir de pareilles pour les basses eaux, il faut savoir qu'un bateau marchant ne peut pas naviguer sans danger dans un canal qui n'offre pas une profondeur d'eau égale à la hauteur d'immersion que comportent sa forme et sa charge, plus un intervalle de 7 à 8 centimètres entre le dessous de sa coque et le fond du canal; ainsi les bateaux charbonniers dont nous avons parlé plus haut, ne passeront pas sous l'arche du pont au Change s'ils n'y trouvent une profondeur égale à 1^m,50 + 0^m,08 = 1^m,58; or d'après les profils transver-

saux des ponts de la Seine que nous a communiqués M. Becquey, Ingénieur en chef, Directeur du département de la Seine, sur lesquels on voit cotée une hauteur de deux mètres, depuis le dessous des assises en retraite servant de fondation jusqu'au fond de la rivière, l'abaissement de ce fond sur la douelle de la clef est de 11^m,84

retranchant la profondeur d'eau ci-dessus 1^m,58

on a pour la hauteur à laquelle devrait se trouver la clef au dessus des basses eaux, dans le cas où le passage du pont serait prêt à être interrompu 10^m,26

« Retranchant encore l'élévation de la douelle de la clef au dessus du plan horizontal passant par le zéro de l'échelle du pont de la Tournelle cy 8^m,63

on a pour la hauteur à laquelle le même zéro devrait être au dessus des basses eaux, sous le pont au Change 1^m,63

« Il paraît, d'après ce résultat et l'hypothèse de l'existence de la conservation de deux mètres de profondeur au dessous des assises en retraite des fondations, que la traversée du pont au Change doit toujours être flottable dans les basses eaux, puisque l'état de ces eaux qui serait prêt à rendre le passage impraticable supposerait entre le pont de la Tournelle et le pont au Change une chute de plus de 16 décimètres qui est sans exemple et nous paraît impossible. Nous pensons même que les arches avalantes des ponts de Paris sont en général dans le même cas, ce qui tient au resserrement du lit de la Seine dans cette ville et l'action érosive qui en est la suite. Ainsi les incertitudes que laissent les indications des échelles relativement aux besoins de la navigation, dans le cas des basses eaux, ne portent que sur les hauts fonds et les autres obstacles qu'on rencontre hors de Paris.

§ VI

UTILITÉ OU NÉCESSITÉ D'UN NIVELLEMENT GÉNÉRAL TANT DU COURS DE LA SEINE QUE DE CEUX DES RIVIÈRES NAVIGABLES DE FRANCE.

« Les faits et les observations que nous venons de présenter à la Classe doivent être rangés parmi les preuves les plus frappantes de la nécessité d'un nivellement général des rivières navigables. Cette opération, désirée depuis longtemps, ne serait pas simplement utile à la navigation, mais servirait à enrichir et compléter nos connaissances sur des branches importantes de sciences naturelles liées à la description intérieure et extérieure du globe terrestre. Ce nivellement général devrait comprendre, outre la pente de surface des eaux, celle du fond qui serait donnée par des sondes dont les époques seraient notées soigneu-

sement, et on se procurerait à la proximité des rives des repères fixes de hauteurs au moyen desquels on pourrait constater les changements successifs que subirait le régime et l'état des eaux et de leurs lits. Nous nous bornons à ces observations générales, et même notre but principal en les plaçant ici a été de ne pas laisser échapper une occasion de manifester notre vœu, qui est aussi celui de la Classe, pour l'exécution d'une aussi belle entreprise.

« Il reste peu de choses à faire pour l'achever dans la traversée de Paris; on a des nivellements exacts du cours de la Seine depuis le pont d'Austerlitz jusqu'au pont d'Iéna, rapportés à plusieurs repères fixes, avec les sections de la rivière sur tous les emplacements des ponts comprenant les sections de ces ponts eux-mêmes; mais ces sections, à l'exception de trois ou quatre, ne sont pas liées au nivellement général et n'offrent par conséquent que des sondes isolées; il serait à désirer qu'on eût la hauteur d'un point fixe d'une arche de chaque pont, par exemple de la douelle de sa clef, rapportée à un même plan horizontal avec tous les autres points de nivellement déjà faits. M. Girard, Ingénieur en chef, Directeur du canal de l'Ourcq, a annoncé qu'il se proposait de s'occuper un jour de ce travail.

§ VII

Du but qu'on s'est proposé dans la construction des échelles existantes dans Paris et de quelques unes de celles qui se trouvent hors de Paris.

« Nous avons parlé de cinq échelles principales existant dans la traversée de Paris, et avant d'exposer nos vues sur celles que nous proposons de leur substituer, il est bon de savoir à quelles intentions elles ont été faites.

« On connaît exactement les motifs de la construction de trois de ces échelles qui sont celles de la culée du pont de la Tournelle, celle du pont Royal et celle du pont de la Concorde. La première est établie d'après la hauteur des plus basses eaux de l'année 1719, pour servir de terme de comparaison entre l'étiage de cette année et ceux des années subséquentes. Malheureusement on ne connaît pas avec certitude le point de l'échelle qui doit indiquer l'étiage de 1719. Les uns le rapportent au zéro, les autres à 0^m,33 ou un pied au dessus de zéro. La première opinion a pris quelque consistance depuis qu'on a vu l'étiage de 1788 descendre jusqu'au zéro. La tradition des Ponts et Chaussées est en faveur de la seconde, et cependant ce doit être désormais à l'étiage de 1788 qu'il faut rapporter les hauteurs des fondations des tra-

vauz hydrauliques.

« L'échelle du pont Royal est destinée à indiquer la profondeur d'eau qui existe sur un haut fond non susceptible d'érosion appelé *Banc de l'Éguillette* situé à peu près vis-à-vis la grille Chaillot et qu'on dit être l'endroit où il y a le moins d'eau entre Paris et Rouen. Cette échelle donne ainsi des mesures absolues partant du fond, mais qui, au lieu de se rapporter à l'endroit où elle est placée, se rapportent à un autre point de la rivière où il est très important de connaître l'état des eaux.

« L'échelle du pont de la Concorde est destinée à donner les mêmes indications que celle du pont Royal, et en conséquence le zéro de la première devrait être abaissée au dessus du zéro de la seconde d'une hauteur égale à la chute de la rivière entre ces deux points; mais eu égard aux variations de cette chute les indications des deux échelles offrent ordinairement de légères différences.

« Il serait naturel de penser qu'on a voulu établir entre les échelles de l'île de Louvier et du pont de la Tournelle une concordance pareille à celle qui existe entre les échelles des ponts Royal et de la Concorde. Cependant si cette conjecture était d'accord avec le fait, le zéro aurait été maladroitement placé à l'île Louvier, puisque au lieu d'être plus élevé que le zéro du pont de la Tournelle, il est au contraire plus abaissé de 0^m,063.

« On n'a aucune donnée positive sur l'objet précis qu'on a eu en vue en traçant l'échelle du pont au Change.

« Il résulte de cet exposé que les seules échelles de Paris dont l'établissement ait eu notoirement pour objet immédiat de fournir des indications sur la sûreté et la possibilité de la navigation, sont celles des ponts Royal et de la Concorde, et s'il était bien avéré que dans toutes les circonstances où les bateaux qui trouvent assez d'eau sur le banc de l'Éguillette, peuvent traverser tous les hauts fonds existant entre Paris et Rouen, les hauteurs données par les échelles seraient d'autant plus importantes pour la navigation que leur proximité du banc de l'Éguillette rend plus petites les variations de chute sur l'intervalle qui les sépare de ce banc.

« Quelques autres échelles placées hors de Paris sont par rapport à des hauts fonds situés dans leur voisinage ce que l'échelle du pont Royal est par rapport au banc de l'Éguillette. Ainsi l'échelle du pont de Neuilly indique la hauteur d'eau sur un banc placé vis-à-vis la tête de l'île dite de Clichy. L'échelle du pont de Chatou est consultée pour le passage des bras de la Seine formés par les îles des Dames et de la Corbière, quoique à cet égard une échelle placée au pont du Pecq dont ces îles sont très voisines, donne-

rait des indications beaucoup plus sûres etc..

« Quant à l'échelle du pont de la Tournelle, elle est destinée, comme nous l'avons dit, à fournir un moyen de comparaison entre l'état des eaux de l'année 1719 et celle des années postérieures. Cette échelle n'indique donc pas, comme les précédentes, des profondeurs absolues de hauts fonds, et son usage, sous ce point de vue, exige un calcul; ainsi on est convenu d'ajouter 0^m,44 au nombre de mètres qu'elle marque pour avoir la hauteur d'eau sur le banc qui existe, en amont de Paris, près de l'île des Pavoux, territoire d'Etioles, dont la distance au pont de la Tournelle est de 31600 mètres.

« Telles sont les ressources qu'offrent les échelles existant depuis le pont de la Tournelle jusqu'à Châto pour diriger la navigation dans les temps des basses eaux, ressources, comme on voit, bien bornées et bien insuffisantes. Les indications relatives aux grandes eaux sont encore plus vagues; on dit communément que la navigation doit cesser en amont de Paris lorsque l'eau est à 5 mètres 2 au pont de la Tournelle, et que sa cessation en aval, au dessous de Paris, a lieu lorsque l'échelle du pont Royal marque 4^m,50. L'interruption de la traversée de Paris occasionnée par les crues répond à une élévation beaucoup moindre à cause du passage des ponts, et il paraît, d'après ce que nous avons dit au paragraphe V, que les bateaux charbonniers à trois clayes doivent être arrêtés au pont au Change un peu avant que l'échelle du pont de la Tournelle marque 2^m,3.

§ VIII

Des conditions auxquelles doivent satisfaire les nouvelles échelles qu'il est convenable de construire, des emplacements de ces échelles, du mode de leurs divisions etc., en ne considérant d'abord que la traversée de Paris.

« Il nous reste à indiquer, ainsi que nous l'avons promis, ce qu'on peut, dans l'état actuel des choses, faire de plus prompt et de moins dispendieux pour remplir les intentions de M. le Conseiller d'État, Préfet de police, en attendant que les opérations indiquées au paragraphe VI, et une longue suite d'observations hydrométriques fournissent les données nécessaires pour perfectionner et compléter les moyens que nous allons proposer.

« Les échelles existant dans la traversée de Paris sont des monuments historiques à conserver, parce qu'ils servent de termes de comparaison entre les états de la rivière à différentes époques, et que si on avait le nivellement du fond du lit dont l'achèvement

serait aussi facile que désirable, ils fourniraient des données utiles pour connaître le changement successif de régime; mais ces échelles n'ont point été établies, ainsi qu'on l'a vu au paragraphe précédent, pour la navigation de l'intérieur de Paris, et elles ne donnent que des indications incertaines et insuffisantes sur l'état des eaux hors de Paris. De plus, le pont de la Tournelle et le pont Royal étaient, à l'époque du tracé de leurs échelles, les points extrêmes de la traversée. Trois points nouveaux existent maintenant sur la ligne navigable, hors des limites qui renfermaient les anciens, et un quatrième se trouve enfoncé dans ces limites, et toutes ces circonstances donnent lieu à des changements indispensables.

« Le premier de ces changements doit porter sur le nombre des échelles. On est dans l'usage de se borner à faire le bulletin de l'échelle de la culée du pont de la Tournelle, car les tablettes comparatives citées au paragraphe III et dressées pendant la durée de la construction du pont de la Concorde n'étaient pas demandées par le Gouvernement; mais il est manifeste, d'après les faits ci-dessus rapportés, que l'observation du point amont ou supérieur de la traversée est insuffisante pour donner l'état de la rivière dans les points inférieurs de cette traversée et le sera encore plus si on prend ce point de départ au pont d'Austerlitz qui est l'entrée actuelle de la traversée. Il est donc nécessaire de faire des observations comparatives au point de sortie; c'est-à-dire au pont d'Iéna; ensuite, vu la multiplicité et la nature des obstacles qui embarrassent le lit de la rivière entre ces deux ponts, il est évident, non seulement que la pente des eaux ne saurait être uniforme dans l'intervalle de 6400 mètres qui les sépare, mais encore que la courbure de leur surface doit varier journellement. De là la nécessité d'une échelle intermédiaire qu'il sera convenable de placer de manière qu'elle fasse connaître l'état des eaux sous l'arche avalante la plus basse, que nous avons vu être la deuxième arche du pont au Change. Le choix de cet emplacement offre, indépendamment de l'avantage de la navigation, celui de fournir un repère du point de la surface des eaux placé à peu près au milieu de la chute abrupte qu'elles forment entre le pont de la Tournelle et le pont Royal; et c'est plus de motifs qu'il n'en faut pour préférer la position que nous donnons à l'échelle intermédiaire, à celle qui diviserait en deux parties égales les distances entre les échelles extrêmes.

« Il s'agit maintenant de déterminer le mode de graduation de ces échelles; les indications qu'elles fournissent doivent se rapporter ou à la traversée de Paris ou à des points placés en amont et en aval de cette ville. Or l'objet essentiel pour la traversée de Paris est de signaler la hauteur des eaux qui ne permet

plus de passer sous l'arche avalante du pont au Change, c'est-à-dire, d'après les mesures que nous avons données au paragraphe V, et en prenant pour exemple les bateaux charbonniers à trois clayes, l'état de ces eaux dans lequel l'abaissement de leur surface au dessous de la douelle de la clef de la voûte est moindre que 6^m,70; on est sûr que les bateaux passeront sous tous les ponts, lorsque cet abaissement sous le pont au Change excèdera la quantité que nous venons d'assigner, et il suffit même pour Paris d'avoir la limite supérieure de la hauteur qui rend la traversée possible; car vers la limite inférieure, le passage est interrompu sur le banc de l'île des Pavoux, près de Corbeil, et sur le banc de l'Eguillette, vis-à-vis Passy, lorsque les bateaux ont encore dans Paris plus d'eau qu'il n'en faut pour être à flot. Il paraît même que la navigation dans l'intérieur de la ville a toujours eu lieu, même dans les plus grandes sécheresses connues qui ont abaissé l'eau jusqu'au zéro de l'échelle du pont de la Tournelle, et les profils de tous les points de Paris qui nous ont été communiqués par M. l'Ingénieur en chef, Directeur, marquent tous au moins 2 mètres de fond au dessous de la ligne d'étiage.

« D'après ces considérations et ces faits, nous proposerons, en n'ayant d'abord égard qu'à la traversée de Paris et pour rendre les indications des échelles applicables à toutes les espèces et grandeurs de bateaux, de placer le zéro des hauteurs indiquées par les trois échelles dont nous avons parlé ci-dessus sur un plan horizontal passant par la douelle de la clef de l'arche avalante du pont au Change. Les nombres, à partir de ce zéro, i raient en croissant de haut en bas; ces nombres, sur l'échelle placée à côté de l'arche, donneront l'indication précise du vide existant sous cette arche dans le sens vertical, et sur les deux autres échelles donneraient la hauteur de ce vide moins la chute des eaux, entre le pont d'Austerlitz et le pont au Change, du côté d'amont, et plus la chute entre le pont au Change et le pont d'Iéna du côté d'aval.

« Des observateurs exacts et soigneux seraient chargés de relever ces hauteurs une fois par jour dans les temps ordinaires, et autant de fois qu'on le jugerait convenable aux époques des crues. Les bulletins de leurs observations devraient contenir, indépendamment des hauteurs observées, les indications des obstacles amovibles qui embarrassent le cours de la rivière et des vents régnants.

« Les bulletins déposés à la Préfecture de Police fourniraient donc chaque jour deux sortes de données précieuses; la première, immédiatement applicable aux besoins de la navigation, ferait connaître si les bateaux de grandeur quelconque peuvent ou ne peuvent pas passer sous l'arche avalante du pont au

Change, la seconde donnerait la section longitudinale de la Seine, entre le pont d'Austerlitz et le pont d'Iéna, dont il serait on ne peut plus intéressant d'examiner et d'étudier les variations journalières, en ayant égard aux causes de différentes espèces dont ces variations subissent l'influence.

§ IX

Nouvelles échelles hydrométriques considérées relativement au cours de la Seine, au dessus et au dessous de Paris.

« Ce qui précède se rapporte, ainsi que nous l'avons dit, à l'intérieur de Paris. Les échelles extrêmes de la traversée de cette ville pourraient être appliquées, non seulement à l'usage intérieur, mais encore à des indications relatives à la navigation au dessus et au dessous de la capitale. Un des lieux supérieurs dont les communications l'intéressent le plus est Corbeil; or il nous semble qu'on pourrait tracer au pont d'Iéna, outre l'échelle dont le zéro est au niveau de la douelle de la clef de l'arche avalante du pont au Change, une autre échelle qui indiquerait les profondeurs d'eau sur le banc le plus élevé entre Paris et Corbeil. Ce banc, d'après les notes que nous avons recueillies, est le haut fond de l'île des Pavoux. On regarde communément cette hauteur d'eau comme égale à celle qu'indique l'échelle du pont de la Tournelle augmentée de 0^m,44, et c'est à très peu près ce qu'a trouvé M. Fiot dans les sondes qu'il a faites au mois de Juillet 1807 sous la direction de M. Bralle. Il faudrait donc, dans l'hypothèse où ces déterminations seraient bien exactes, placer au pont d'Austerlitz le trait indiquant 1 mètre, à fleur d'eau lorsque la rivière serait à 0^m,56 au pont de la Tournelle, et les nombres écrits de bas en haut donneraient les profondeurs d'eau absolues sur le banc de l'île des Pavoux.

« Le premier tracé de cet échelle ne serait que provisoire, car, indépendamment de la nécessité de déterminer la position de son zéro d'après des données plus exactes peut-être que celles sur lesquelles les nombres précédents sont fixés, on aurait besoin d'une longue suite d'observations sur les variations de la chute totale entre Paris et Corbeil, qu'on ne pourrait se procurer qu'en établissant dans le voisinage du pont de Corbeil et de l'île des Pavoux, une échelle qui donnerait immédiatement la hauteur d'eau sur le banc de cette île et qui serait observée au moins 2 ou 3 fois la semaine comparativement avec celle du pont d'Austerlitz. Il paraît, d'après les sondes citées au paragraphe IV, que lorsque l'eau s'élève d'une certaine quantité à Paris, elle s'élève d'une quantité moindre dans la partie haute de la rivière, et c'est une circon-

stance à laquelle il faudrait avoir soigneusement égard, surtout à l'époque des eaux d'étiage, après avoir autant qu'il serait possible déterminé les limites de la variation et la chute.

« Nous avons dit que le banc de l'Eguillette, placé vis-à-vis la grille Chaillot, à très peu de distance et en aval du pont d'Iéna, passait pour être celui des hauts fonds compris entre Paris et Rouen, sur lequel la navigation était le plus tôt interrompue dans les basses eaux, et que l'échelle du pont Royal avait été établie pour indiquer la hauteur de l'eau qui couvrirait ce banc. Une échelle tracée dans les mêmes vues au pont d'Iéna remplirait encore bien mieux l'objet proposé, vu sa grande proximité des fonds à signaler. Ses indications n'auraient besoin d'aucune correction due à la variation de chute qui, sur une longueur de 400 ou 500 mètres dans une partie du lit non obstruée, doit être peu sensible.

« En résumé, on voit qu'après avoir ainsi formé les deux échelles extrêmes doubles et l'échelle intermédiaire du Pont au Change simple, les bulletins de chaque jour envoyés à la Préfecture indiqueraient les quatre choses suivantes savoir: le profit longitudinal de la surface de l'eau entre le premier et le dernier pont de Paris; la hauteur dans le sens vertical de l'arche avalante la plus abaissée par rapport à la surface de l'eau; la hauteur d'eau sur le haut fond le plus élevé entre Paris et Corbeil; la hauteur d'eau sur le haut fond le plus élevé entre Paris et Rouen.

« Toutes ces dispositions peuvent être faites avec promptitude et économie, en adoptant pour les échelles le mode de construction que nous exposerons ci-après; mais il faudrait ensuite placer près de chacun des hauts fonds de la partie navigable du cours de la Seine, le banc de l'Eguillette excepté, une échelle de comparaison semblable à celle dont nous avons précédemment conseillé l'établissement à Corbeil, en prenant de plus les mesures nécessaires pour faire observer ces échelles à jours et heures fixes. On aurait ainsi la correspondance entre les profondeurs absolues sur ces bancs et l'état de la rivière à Paris. Les bulletins de cette correspondance feraient connaître les obstacles amovibles, la force et la direction des vents et l'état des affluents. Il n'est pas douteux que ces faits, recueillis soigneusement pendant plusieurs années, fourniraient des données importantes.

« Enfin on compléterait le système dont nous venons de poser quelques bases par un nivellement général de la rivière donnant la pente de sa surface et celle de son fond, en prenant dans le cours de ce nivellement des points fixes d'espace en espace au moyen desquels on pût, à volonté, reconnaître tous les changements survenus dans le lit et dans le régime du fleuve.

« Les digues, barrages, usines etc., seraient soigneu-

sement profilés et le nivellement accompagné d'un plan exact sur lequel seraient marqués tous les points nivelés.

« Nous avons déjà parlé de cette opération, mais la Classe verra sans doute avec plaisir que nous y revenions avec instance; elle pense comme nous qu'on ne saurait trop insister sur l'exécution d'une entreprise aussi utile, et nous pourrions apporter en preuve de son utilité le parti que nous avons tiré dans ce Rapport du simple nivellement fait dans la traversée de Paris, pour nous procurer des données absolues et certaines sur des points de discussion qui, sans ces données, n'auraient pu être traités que d'une manière vague et incertaine.

§ X

Situation des échelles par rapport aux ponts dans le voisinage desquels elles seront établies. Dispositions particulières pour assurer la facilité et l'exactitude des observations.

« M. Deparcieux avait déjà fait remarquer l'inconvénient de l'établissement des échelles sur les piles des ponts. On sait que le courant forme, de l'amont à l'aval des arches, une chute abrupte ou cataracte qui varie avec la hauteur des eaux et se trouve ordinairement plus forte dans les crues que dans les temps d'étiage. On remarque de plus sous ces arches une dénivellation particulièrement due à la contraction de la veine fluide, et les variations dues à ces phénomènes sont assez considérables pour qu'on doive les éviter, si on veut avoir l'exactitude nécessaire. En conséquence on placera les échelles sur des poteaux ou des colonnes érigées près des rivages à une cinquantaine de mètres des ponts, ou encore mieux sur les murs de quai s'il en existe. C'est un avantage qu'on a dans Paris, il ne faudrait pas manquer d'en profiter; et on s'y procurerait tous les moyens désirables d'observation tant pour la navigation que pour l'hydraulique, si les échelles voisines de chaque pont y étaient répétées en amont et en aval des arches, les zéros de chaque échelle double étant exactement placés au même niveau.

« Les divisions de chacune des trois échelles que nous avons proposé d'établir respectivement près du pont d'Austerlitz, du pont au Change et du pont d'Iéna, seront indiquées par des lignes horizontales partant d'une verticale dont le pied sera au bas d'un escalier par lequel on pourra descendre depuis le quai jusqu'au niveau de l'eau; chacune de ces lignes horizontales sera prolongée jusqu'à sa rencontre avec l'es-

calier et son numéro écrit à ce point de rencontre afin qu'on puisse commodément et sans risque faire l'observation à toute heure de jour et de nuit. Cependant cette disposition ne sera applicable aux échelles extrêmes, qui porteront, ainsi que nous l'avons dit au paragraphe précédent, une double graduation, que pour les hauteurs dont l'origine ou le zéro doit être au niveau de la douelle de la clef du pont au Change.

§ XI.

Du séquanomètre du Cours la Reine et en général des hydromètres qui ont pour objet spécial les observations scientifiques.

« Les échelles tracées sur les murs de quai dont nous avons parlé dans les paragraphes précédents nous paraissent remplir toutes les conditions relatives aux besoins de la navigation. Elles ont les avantages précieux d'être continuellement sous les yeux du public et des mariniers, de donner des indications immédiates et absolues qui n'ont besoin pour être entendues d'aucune interprétation, d'aucun calcul, ni travail d'esprit quelconque.

« Le monument dont il a été question au § I et qu'on a établi à l'extrémité orientale du Cours La Reine n'offrirait pas de pareils avantages, même dans l'hypothèse où le fond de son puits, qui se trouve, malheureusement, plus élevé d'environ 3 mètres que le zéro de l'échelle du pont de la Concorde, serait abaissé à la profondeur nécessaire. L'échelle de ce séquanomètre ne pouvant pas être vue de la rivière,

perdrait pour la navigation une grande partie de son utilité et nous devons ajouter que l'obscurité qui régnerait dans le puits où elle serait placée en rendrait l'observation difficile et peut-être même impossible pour l'observateur qui regarderait par dessus le parapet.

« On pourrait remédier à cet inconvénient en agrandissant considérablement le diamètre du puits et en pratiquant des escaliers intérieurs pour descendre à fleur d'eau; mais ce serait une grande augmentation de dépense et d'embarras.

« Cependant des échelles placées dans des espaces ainsi éloignés du fleuve, isolés du courant et où l'eau est toujours par conséquent dans une stagnation parfaite, sont extrêmement favorables à la précision des mesures, à la commodité et à la sûreté des observateurs et peuvent offrir aux physiciens et en général à ceux qui s'occupent des progrès de l'hydraulique d'utiles moyens pour faire leurs expériences. Il nous paraît que ce but scientifique est entré pour beaucoup dans le projet de la construction du séquanomètre du Cours La Reine. On sait en effet que l'Académie Royale des Sciences a toujours mis une importance extrême à toutes les recherches faites par ses Membres et par les Savants Étrangers sur les phénomènes relatifs tant aux crues de la Seine qu'aux différents états de ses eaux. On trouve dans les volumes qu'elle a publiés plusieurs Mémoires intéressants sur cette matière, et notre confrère M. Messier a enrichi la collection de la Classe de ses propres recherches sur le même objet. Il était donc bien naturel qu'on désirât l'érection d'un séquanomètre spécialement adapté aux usages des ingénieurs et en général des savants ⁽¹⁾.

(1) Voici quelques considérations dignes de remarque qu'on peut citer à l'appui de la proposition d'établir des hydromètres à l'usage particulier des Ingénieurs. Il y a deux états des eaux dont la parfaite connaissance est on ne peut plus importante pour la construction des ouvrages hydrauliques, savoir: l'état d'étiage et l'état de plus grande crue. Le premier détermine la profondeur à laquelle les fondations doivent avoir leur base; le second détermine les hauteurs des douelles, des clefs des arches, leurs débouchés, etc.. Or les observations de maxima et minima faites à des époques antérieures ne fournissent à l'un et l'autre égard aucunes données absolues telles que les conséquences qu'on en tire et les usages qu'on en fait ne puissent être modifiées par des observations postérieures. Ainsi, par exemple, le plan supérieur des assises des fondations en retraite du pont de la Concorde, établi exactement d'après l'étiage de 1719, s'est trouvé à découvert de quelques centimètres lors des basses eaux de 1788, ce qui est une circonstance fâcheuse, quoique le monument n'en soit pas moins solide. Je pourrais citer plusieurs exemples de malheurs dus à des déterminations erronées de la hauteur des grandes eaux, dont les effets désastreux sont ordinairement très prompts; et c'est surtout, relativement à cette hauteur des grandes eaux, que les données tirées des observations passées sont les plus incertaines. Le Pô, qu'on observe bien soigneusement depuis plusieurs siècles, a des crues de plus en plus fortes; celles des années dernières surpassent toutes les précédentes; c'est un phénomène on ne peut pas plus alarmant pour les Provinces que ce fleuve traverse dans la partie du Royaume d'Italie qui avoisine l'Adriatique et dont je me suis beaucoup occupé pendant le séjour que j'ai fait dans ces contrées.

« Il est donc essentiel que les états extrêmes des eaux dont je viens de parler soient parfaitement déterminés, et il est convenable que les ingénieurs fassent eux-mêmes des observations aussi importantes

« Mais une destination pareille comporte certaines conditions à remplir, dont les principales sont la possibilité d'observer à toute heure du jour et de la nuit, dans un espace clos et couvert sans être obligé de monter ni descendre aucune échelle ni escalier. Voici ce que nous proposons à cet égard en supposant d'abord qu'on emploie le séquanomètre du Cours La Reine, après avoir établi son puits et sa galerie à la profondeur nécessaire.

« On construirait au dessus du puits un cabinet ou petit observatoire dans lequel se trouverait enfermé à clef l'appareil destiné aux observations. Les divisions de l'échelle ne seraient point placées dans l'intérieur de ce puits, mais tracées sur une planche de métal solidement fixée dans le cabinet dont nous venons de parler. De plus, la distance entre les deux termes ou points extrêmes de cette échelle ne serait plus égale à la différence absolue de niveau entre les plus basses et les plus grandes eaux, mais serait réduite par les moyens que nous allons indiquer à une partie aliquote de cette différence, telle que l'échelle entière put facilement tenir dans l'observatoire et être parcourue des yeux sans que l'observateur changeât de place. La proportion de $1/10$ nous paraît assez favorable à l'exactitude et à la commodité, un centimètre de variation se trouverait représenté par un millimètre et pourrait être aisément sous-divisé par le vernier. Cependant cette sous-division par le vernier nous semble inutile.

« Voici maintenant comment on rendrait sensibles et mesurables sur l'échelle réduite dont nous venons de parler, les variations effectives de hauteur de la rivière. Un axe horizontal porterait deux poulies fixées à cet axe, et chacune de ces poulies aurait sur sa gorge une chaîne en chapelet avec engrenage à pointe. Les longueurs de leurs rayons respectifs augmentés des demi-épaisseurs des chaînes, seraient entre elles ou dans le rapport ou de 1 à 10 , ou dans la proportion quelconque suivant laquelle on voudrait réduire les hauteurs effectives des eaux. L'extrémité inférieure du chapelet de la grande poulie se trouverait à environ un demi-mètre au dessous des plus basses eaux, et une des branches de ce chapelet porterait un flotteur qui, montant et descendant avec la surface de l'eau déterminerait la rotation du système des deux poulies ou dans un sens ou dans l'autre. Le chapelet de la pe-

tite poulie porterait un index que ce mouvement de rotation ferait mouvoir le long des divisions de l'échelle et qui indiquerait ainsi la position du flotteur ou de la surface de l'eau par rapport à un plan horizontal fixe.

« Le renvoi de mouvement que nous proposons ici pour mesurer la marche verticale du flotteur et de la surface de l'eau par des longueurs réduites nous paraît ce qu'il y a de plus direct et de plus simple; cependant le même effet peut être produit de diverses manières. Ainsi, par exemple, on pourrait substituer à la petite chaîne en chapelet une tige verticale à crémaillère, portant l'index, laquelle serait mue par un pignon fixé sur l'axe de la grande poulie. On pourrait aussi, par un mécanisme d'engrènement très usité, faire tourner une aiguille sur un cadran, en combinant l'engrènement de manière qu'une révolution mesurât une marche du flotteur au moins égale à la plus grande distance entre les basses et les grandes eaux; mais nous nous dispenserons de comparer et discuter ici ces divers moyens; il nous suffit de les avoir indiqués.

« Telles seraient les dispositions à faire au séquanomètre du Cours la Reine pour mettre les physiciens à même d'en tirer parti, si ce monument était creusé à la profondeur convenable. On aurait cependant encore à parer à un inconvénient attaché à tous les monuments de cette espèce, celui du prompt envasement tant du puits que de l'acqueduc par lequel ce puits communique avec la rivière. L'un des Commissaires s'est assuré que le séquanomètre du Cours La Reine, malgré son élévation, au dessus de l'étiage, était tellement envasé à l'époque de la grande crue de 1807, que l'eau, quoique formant une charge de plus de 4 mètres au dessus de son fond n'y pénétrait que par une infiltration tellement difficile qu'elle se tenait dans l'intérieur du puits à 3 ou 4 décimètres au dessous du niveau de sa surface hors de ce puits.

« D'après cette circonstance, si on se déterminait à procurer aux hydrauliciens et aux physiciens des moyens d'observation qui pourraient vraiment avoir une grande utilité, l'expédient qui réunirait à l'économie l'avantage d'éviter les inconvénients exposés ci-dessus serait celui de placer le petit observatoire et l'appareil intérieur que nous venons de décrire au haut d'un mur de, quai, et de renfermer tout simplement la chaîne à chapelet et à flotteur dans une base

et ne s'en rapportent pas aux commis chargés des relevés habituels de chaque jour. Mais ces observations ne seront bien assurées, quant à l'exactitude, que lorsque les observateurs suivront les phénomènes tranquillement et commodément dans des observatoires fermés où ils pourront se tenir soit le jour, soit la nuit, autant de temps qu'ils le jugeront nécessaire. Je parle de la tranquillité des observateurs, je pourrais dire leur sûreté; car je sais par l'expérience de quelques uns de mes Collègues et par la mienne propre, que les observations des grandes eaux ne se font pas toujours sans danger, lorsqu'il s'agit d'aller dans des nacelles prendre des mesures contre les piles des ponts, au milieu d'un grand fleuve.

verticale qui pourrait être construite en bois, ainsi que le cabinet d'observation, et dont les réparations ou même le renouvellement se ferait sans qu'on fût obligé de rien déranger au mécanisme dépendant de l'échelle. Deux observatoires pareils seraient très bien placés, l'un entre le pont de la Tournelle et le pont au Change, et l'autre près du pont Royal aux extrémités de la chute abrupte que forme la Seine dans cet espace, et ajouteraient deux points importants du profil longitudinal de la Seine aux trois points fournis par les échelles dont nous avons parlé au paragraphe précédent (1).

§ XII.

Conclusion.

« Voilà les principales conséquences à tirer du Rapport que nous avons l'honneur de soumettre à la Classe.

« 1° Les échelles existantes dans la traversée et hors de la traversée de Paris ne sont pas, à beaucoup près, disposées de la manière la plus favorable pour les besoins de la navigation.

« 2° Une seule échelle serait, sous le rapport de ses besoins, insuffisante même dans la traversée de Paris.

« 3° Il serait convenable d'en établir trois dans cette traversée, dont deux seraient placées, respectivement, près des ponts d'Austerlitz et d'Iéna, et l'autre près du pont au Change où se trouve la plus abaissée, par rapport à la surface de l'eau, des arches avalantes de Paris. Les zéros de ces échelles seraient sur un même plan horizontal passant par la douelle de la clef de cette arche et elles rempliraient le double objet d'indiquer le vide de cette même arche dans le sens vertical et de donner le profil longitudinal des eaux de la Seine, sur la distance de 6400 mètres qui sépare les ponts d'Austerlitz et d'Iéna.

« 4° Les échelles extrêmes, celles des ponts d'Austerlitz et d'Iéna, porteraient une double graduation et donneraient, outre les indications dont nous venons

de parler, celles des hauteurs d'eau sur le haut fond le plus élevé, d'une part entre Paris et Corbeil, de l'autre entre Paris et Rouen.

« 5° On établirait d'autres échelles hors de Paris, près des hauts fonds les plus nuisibles à la navigation dont les graduations indiqueraient les profondeurs d'eau sur ces hauts fonds.

« 6° L'exécution matérielle de ces échelles ou au moins de celles qui existeraient dans Paris serait conforme à ce qui est prescrit au paragraphe X du présent Rapport et il serait désirable qu'on fournit aux hydrauliciens et aux physiciens les moyens d'observations décrits au paragraphe XI.

« 7° On prendrait les mesures les plus assurées pour que les observations de toutes ces échelles, tant dans l'intérieur que hors de Paris, fussent faites avec soin, exactitude et régularité, de manière à présenter des phénomènes simultanés et à être comparables entre elles; les bulletins de tous les résultats observés seraient envoyés, chaque jour pour Paris, et chaque semaine pour l'extérieur, à M. le Conseiller d'État, Préfet de Police, qui serait prié d'en donner communication à la Classe.

« 8° Enfin, ces diverses mesures qu'on peut prendre immédiatement, dans l'état actuel des choses, reposent sur des moyens qui ne seront ultérieurement perfectionnés et complétés qu'à l'époque où on aura fait un nivellement général du cours du fleuve donnant la pente de sa surface et celle de son fond, avec le nombre suffisant de sections transversales, repérées sur des points fixes, placés d'espace en espace, et propres à faire reconnaître, à volonté, tous les changements survenus dans le lit et dans le régime du fleuve, nivellement sur lequel les ponts, digues, barrages quelconques, usines etc., se trouveraient soigneusement profilés, et qui serait accompagné d'un plan exact, rapporté sur une grande échelle où on verrait les positions horizontales de tous les points nivelés. »

Signé à la minute: Lefèvre-Gineau, Beauteemps-Beaupré, Delambre, Prony Rapporteur.

(1) L'exécution des projets proposés par la Commission dans le paragraphe XI du Rapport fournirait le moyen d'appliquer aux observations hydrométriques les indicateurs mécaniques employés avec autant de succès que d'avantage dans plusieurs branches de recherches expérimentales et particulièrement dans la météorologie. J'ai vu des modèles on ne peut plus intéressants de ces indicateurs mécaniques dans l'observatoire établi à Milan par M. le Comte Moscati; ils donnent, sans exiger la présence d'aucun observateur, la série continue des phénomènes ou la mesure des quantités dont on veut former des tables, rapportée à un instant quelconque du jour et de la nuit. Parmi les avantages précieux qu'on retirerait de pareilles machines adoptées aux échelles hydrométriques, il faut distinguer celui d'avoir exactement le maximum de hauteur, aux époques des crues, et le minimum de hauteur aux époques des étiages. Rien ne garantit jusqu'à présent la parfaite connaissance de ces hauteurs et surtout de celles des plus grandes crues, le niveau des hautes eaux étant sujet à des variations très rapides, vu que l'instant où le maximum a lieu peut arriver soit pendant la nuit, soit pendant l'absence de l'observateur. [Note du Rapporteur]

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

SÉANCE DU LUNDI 27 DÉCEMBRE 1813.

52

A laquelle ont assisté MM. Lefèvre-Gineau, Burckhardt, Arago, Bouvard, Poisson, Legendre, Guyton-Morveau, de Jussieu, Charles, Rochon, Périer, de Beauvois, Bosc, Bossut, Desmarest, Biot, Tenon, Lacroix, Thouin, Cuvier, de Lamarck, Pelletan, Rossel, Gay-Lussac, Labillardière, Messier, Carnot, Sage, Buache, Tessier, Geoffroy-Saint-Hilaire, Deschamps, Olivier, Haüy, Richard, Huzard, Lalande, Portal, Desfontaines, Sané, Berthollet, Lelièvre, Delambre, Hallé, Mirbel, Prony, Pinel, Percy, Beautems-Beaupré, Vauquelin, Thenard, Poinot, Deyeux.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre de M. Davy qui remercie la Classe de l'honneur qu'elle lui a fait de le nommer Correspondant.

Les Commissaires chargés d'adjuger le prix fondé par M. de Lalande estiment qu'il doit être décerné à M. Daussy pour son travail sur la *Planète Pallas*.

La Commission du galvanisme déclare n'avoir connaissance d'aucune découverte qui lui paraisse mériter ce prix.

Les Commissions chargées d'adjuger le prix de mathématiques sont d'avis de ne point accorder le prix relatif à la distribution de l'électricité.

Après délibération, la Classe décide que ce prix est retiré.

La Classe reçoit le *Compte rendu des travaux de la Société d'Agriculture, d'Histoire Naturelle et des Arts utiles de Lyon*.

M. Biot lit un Mémoire intitulé *Nouvelle application de la théorie des oscillations de la lumière*.

La Commission chargée d'adjuger le prix extraordinaire sur les oscillations des lames élastiques est d'avis que l'auteur de la pièce N° 1 a mérité une mention honorable pour la comparaison de sa formule avec les observations, quoique son analyse ait paru défectueuse.

La question sera proposée de nouveau.

La Commission chargée de proposer un sujet de

prix de mathématiques a choisi le problème des ondes à la surface d'un liquide de profondeur indéfinie et a témoigné le désir que M. Laplace se chargeât de la rédaction du programme.

M. Poinot, au nom d'une Commission, lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Corancez:

« La Classe nous a chargés, MM. Laplace, Legendre, Poisson et moi, de lui rendre compte d'un Mémoire présenté par M. Corancez sur la *Résolution des équations* ou plus particulièrement sur une *Méthode nouvelle pour construire par des procédés géométriques les racines réelles des équations de tous les degrés*.

« Cette construction nouvelle, fondée sur la théorie des développantes du cercle, étant l'idée principale et comme le fonds du Mémoire de l'auteur, nous allons essayer ici de la faire connaître et de l'examiner en peu de mots.

« Lorsqu'on développe un arc de cercle dont le rayon est pris pour unité, on sait que la développante qui en résulte est exprimée en longueur par la moitié du carré de l'arc développé. Si l'on développe ensuite cette développante, à partir de la même origine, on a pour la seconde le cube de l'arc divisé par 2. 3 ou par 6. En continuant de la même manière, on a pour la troisième développante la quatrième puissance de l'arc divisée par 2. 3. 4 ou 24, et ainsi à l'infini.

« Réciproquement donc, si l'on portait sur la première développante du cercle une longueur qui exprimat la moitié d'un nombre donné, l'arc du cercle qui l'aurait fournie en exprimerait la racine carrée. Si l'on portait sur la seconde développante une longueur égale au sixième de ce nombre donné, l'arc correspondant sur la circonférence du cercle en serait la racine cubique, et ainsi de suite. D'où l'on voit sur le

champ que les développantes successives de la circonférence du cercle peuvent servir à extraire géométriquement toutes les racines des nombres, en prenant sur elles des fractions connues de ces nombres donnés, et revenant aux arcs qui leur répondent dans le cercle générateur dont il s'agit.

« Ces théorèmes, et généralement tous ceux qui regardent les développements des lignes courbes, peuvent se démontrer avec beaucoup de facilité. Le calcul en est extrêmement simple si l'on emploie directement les grandeurs mêmes qu'on a dessein de considérer, c'est-à-dire la longueur de la développée et son angle de courbure, que l'on prend comme la variable uniforme et à laquelle on rapporte toutes les autres dans la suite des intégrations. C'est ce genre de coordonnées qu'il convient naturellement de choisir, comme l'a fait d'abord Euler, dans les anciens Mémoires de Pétersbourg, et tous les géomètres qui ont pu s'occuper ensuite de ces sortes de problèmes. C'est ce qu'on peut voir aussi dans une note de la Correspondance de l'École Polytechnique où l'un de nous a donné une expression nouvelle des exponentielles et des sinus par les développantes du cercle à l'infini.

« Mais lorsqu'on développe les arcs en partant toujours du même point ou de la même origine, on ne forme, à des diviseurs près, comme on l'a vu, que les simples puissances de l'arc développé, et cette construction ne fournirait ainsi que la simple extraction des racines ou la résolution des équations binômes. Pour aller plus loin, M. Corancez a eu l'idée de changer d'une courbe à l'autre l'origine de leurs développements; et par là il introduit dans l'expression des développantes, assez de constantes ou coefficients arbitraires pour que cette expression qui, relativement au cercle est toujours algébrique et entière, devienne un polynôme complet comparable à une équation quelconque du même degré. Ainsi en développant la circonférence du cercle à une certaine distance de l'origine des angles, on a pour la longueur de la première développante un trinôme du 2^e degré et, par conséquent, une équation qui, au moyen de cette distance arbitraire et de la longueur indéterminée qu'on peut donner à la développante, est propre à représenter une équation quelconque du second degré. De même, si l'on avance sur cette développante l'origine de la seconde d'une certaine quantité, on aura pour cette seconde courbe un polynôme du troisième degré, et de là une équation qui, au moyen de deux quantités relatives aux points où commencent les développements et de la longueur indéterminée qu'on prendra sur le second, pourra représenter une équation quelconque du 3^e degré, et ainsi des autres pour les degrés supérieurs. L'auteur parvient donc de cette manière à imiter, pour ainsi dire, toute équation donnée

et, par la construction très simple qui ramène dans le cercle à l'arc générateur de ces développements, il obtient une des racines réelles qui résolvent cette équation proposée.

« Mais pour obtenir également toutes les racines que peut avoir une même équation, l'auteur observe très bien que les développantes sont multiples ou composées de plusieurs branches distinctes. Ainsi la première développante du cercle est double, ou composée de deux branches égales formées au même point par les deux développements de la circonférence en sens contraires, et qui présentent ainsi un point de rebroussement de la première espèce à leur commune origine. On reconnaît de même que la seconde développante est composée de trois branches, dont l'une est terminée et les deux autres indéfinies et qui présentent deux points de rebroussement, et qu'en général pour l'ordre m il peut y avoir m branches et $m - 1$ points de rebroussement de l'une à l'autre. Or il est facile de s'assurer que les deux branches qui se réunissent à un même point sont données par la même équation, et par conséquent si l'on prend à la fois et sur l'une et sur l'autre une même longueur, on aura dans le cercle deux arcs différents qui satisferont également à la proposée et qui en seront ainsi deux racines. Actuellement, le reste de la seconde branche (laquelle est terminée), étant porté sur la troisième à partir de son origine, donne un nouvel arc de cercle qui convient encore à la même équation que celle qui répond à une branche contiguë, et par conséquent aussi à la même proposée. D'où l'on voit qu'en général la construction dont il s'agit donne également toutes les racines, comme il est clair a priori que cela devait être par la nature même de la chose.

« Lorsque la longueur à prendre sur une certaine branche terminée dépasse la longueur de cette branche ou devient négative pour la suivante, le point d'où il faudrait mener une tangente à la développante inférieure pour descendre jusqu'à la racine, tombant alors dans la concavité même de cette courbe, la construction devient impossible et l'on est averti par là de la présence des racines impossibles ou imaginaires.

« Si la longueur dont il s'agit est égale à celle de la branche même et partant nulle pour la suivante, les racines sont égales. Les points qui les déterminent se trouvent alors et sur la développante de l'ordre que l'on considère et sur celle de l'ordre immédiatement inférieur. Et comme cette dernière est donnée par l'équation différentielle de la proposée, il s'en suit que les racines égales doivent être communes à la proposée et à celle qui en dérive par la différentiation. Ainsi l'on trouve par cette construction et les conditions particulières de l'existence des racines imaginaires

qui vont toujours deux à deux, et les conditions des racines égales qui doivent satisfaire aux équations différentielles de la proposée, comme on le sait depuis longtemps.

« Dans cette première manière de présenter la méthode de l'auteur, les points où l'on commence à compter les longueurs des développantes ne répondent point au commencement des angles. Ces longueurs ne sont pas nulles en même temps qu'eux, et l'intégration amène toujours au dernier terme du polynôme une constante qu'il faut déterminer et qui exige la résolution d'une équation du degré inférieur, laquelle n'est autre chose que la dérivée de celle dont il s'agit. Pour éviter la considération de ces dérivés successives et la difficulté de leur résolution, on peut supposer qu'on prenne les longueurs des développantes à partir des points qui répondent à l'arc nul dans la circonférence. De cette manière, la constante à déterminer dans chaque intégration sera nulle, et le dernier terme sera simplement la longueur de la développante à laquelle on s'arrête actuellement.

« On aura donc un polynôme ou une équation dont tous les coefficients successifs seront, à des diviseurs près, des longueurs prises sur les développantes successives jusqu'à la circonférence elle-même; et de là M. Corancez tire une règle infiniment plus claire et plus simple pour construire et résoudre toute équation donnée, sans avoir autre chose à considérer que les simples coefficients de cette équation avec leurs différents signes, et qui présente également toutes les racines réelles, égales ou inégales, et fait reconnaître les imaginaires en achevant le cours entier des développantes comme dans la figure dont nous donnions une idée tout à l'heure.

« Nous n'avons rien dit des affections de ces diverses courbes dans les cas particuliers qui peuvent se présenter. Il est évident que la première développante est toujours la même, mais la seconde peut avoir plusieurs formes différentes. Elle a généralement trois branches, comme nous l'avons dit, mais si l'origine du développement qui la produit est marquée au point de rebroussement de la première, ou même au dessous de la tangente commune à ces deux branches, cette deuxième développante, au lieu de trois branches avec deux points de rebroussement, n'en présente plus qu'une seule indéfinie dans les deux sens et nouée en feuille par le milieu. Dans ce cas, l'équation du 3^e degré ne pourrait avoir qu'une seule racine réelle ou trois racines égales. Mais nous n'entrerons pas dans plus de détails sur cet objet; il nous suffit de rappeler ici que l'idée extrêmement simple du Mémoire de l'auteur est qu'en cherchant la longueur du développement d'un certain ordre d'un arc de cercle dont le rayon est 1, on a pour le déterminer une ex-

pression rationnelle et entière qui procède suivant les puissances de cet arc et dont les coefficients sont des longueurs connues de ses développantes successives; et puisqu'il est facile de revenir de ces longueurs données à l'arc de cercle qui les a produites, on a une méthode très simple pour construire les racines des équations algébriques de tous les degrés et en même temps celles de leurs dérivées.

« Telle est la méthode nouvelle contenue dans le Mémoire de M. Corancez. Si nous la considérons d'abord du côté de la théorie des équations, nous ne voyons pas qu'elle puisse répandre une lumière nouvelle sur leur résolution générale. Les principes qui regardent ce problème célèbre résident essentiellement dans la théorie des combinaisons et dans celle des nombres. C'est ce qu'on peut démontrer par la nature même des choses, et, sous ce point de vue général, Vandermonde et l'illustre Lagrange semblent avoir porté la recherche presque aussi loin qu'elle pouvait aller; du moins, s'il est possible de l'avancer encore, ce n'est que par des idées du même genre et par quelques éléments nouveaux qui manquent encore à la théorie des permutations.

« Si l'on regarde la méthode de M. Corancez du côté de l'application et de l'usage, elle nous paraît encore inférieure à la plupart des procédés et des constructions connus. La description de ces courbes développantes serait très laborieuse et promettrait dans la pratique très peu d'exactitude. Les points qu'il faut construire pour arriver aux racines n'étant déterminés que par des tangentes à ces courbes seraient bien plus vagues dans la figure que ceux qu'on obtiendrait par les mutuelles intersections des lignes, et les erreurs du tracé pourraient s'accroître d'une manière considérable.

« Il faut convenir qu'on a beaucoup de voies plus courtes et plus sûres pour trouver les racines, lorsqu'on a vraiment besoin de les découvrir; et si pour la satisfaction de l'esprit on veut considérer dans la résolution approchée des équations un problème général qu'il s'agisse de résoudre en toute rigueur, c'est-à-dire si l'on veut, non seulement trouver les racines, mais voir encore qu'on les pourra toujours découvrir, qu'on en peut approcher de plus en plus et mesurer à chaque instant l'erreur de l'approximation, le *Traité de la résolution des équations numériques* de M. Lagrange ne laisse certainement rien à désirer, et ce grand géomètre, qui s'est continuellement appliqué à la perfection des doctrines, achève encore ici tout ce qu'on pouvait exiger pour la rigueur des méthodes et pour la dignité de la science.

« Mais si l'on considère la construction nouvelle de l'auteur comme un objet de pure spéculation, c'est une idée très simple et très élégante. Elle offre une re-

présentation curieuse des racines et une sorte d'expression symbolique qui en est comme la formule générale. On y voit, comme dans la méthode des courbes paraboliques, la liaison de ces racines avec celle des équations dérivées. On en peut aussi conclure leurs développements connus en séries et même le développement d'une fonction quelconque de l'une d'entre elles, ce que l'auteur indique à la fin de son Mémoire. Enfin ces considérations sont nouvelles, et l'auteur au moins ne suivant pas des routes trop battues, nous pensons qu'il mérite les éloges et les encouragements de la Classe. Cependant comme il ne pourrait résulter de cette méthode, quelque ingénieuse qu'elle soit, et en général de toutes les constructions géométriques, d'autre avantage que celui de nous aider dans la recherche des caractères relatifs à la présence et au nombre des racines imaginaires dans les équations, et que d'ailleurs ces mêmes résultats peu-

vent s'obtenir d'une manière plus simple et plus lumineuse par la considération des lignes paraboliques, nous invitons M. Corancez et tous les jeunes géomètres à tourner leurs vues sur des spéculations moins stériles et sur des questions qui tendent davantage au perfectionnement et aux progrès de l'analyse.»

Signé à la minute: Laplace, Legendre, Poisson, Poincot Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Dupetit Thouars lit un Mémoire sur l'*Inflorescence*.

Renvoyé à la Commission chargée de rendre compte des précédents Mémoires du même auteur.

M. Collin lit un Mémoire sur l'*Iode*.

Commissaires, MM. Thenard et Gay-Lussac.

Séance levée.

Signé: Delambre.

